



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN  
INSTALACIÓN DE CAMPANAS EN  
LA TORRE CAMPANARIO DE  
LA IGLESIA DE SANTA CATALINA en Valencia**  
REFERENCIA 2021\_033



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

Conselleria d'Educació,  
Cultura i Esport

**PROMOTOR:** DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO  
**AUTOR:** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS, arquitecta

**Octubre 2022**

## **CONTENIDO**

**DOCUMENTO 1. MEMORIA**

**DOCUMENTO 2. PLANOS**

**DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO 5. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

**DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DOCUMENTO 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**DOCUMENTO 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

**DOCUMENTO 9. PROYECTO ARQUEOLOGIA**

## **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

# ÍNDICE

## I. MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes	pag. 3
1.2. Información Previa	pag. 4
1.3. Descripción del Proyecto	pag.12
1.3.1. Memoria histórica del inmueble	pag.12
1.3.2. Descripción General del Inmueble y su entorno	pag.15
1.4 Prestaciones del inmueble	pag.18

### 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

#### 2.A. *Relativa al Proyecto de Intervención*

2.A.1. Análisis del Inmueble. Patologías	pag.19
2.A.2. Criterios de la intervención	pag.27
2.A.3. Propuestas de Intervención y Puesta en Obra	pag.29

#### 2.B. *Relativa al cumplimiento del CTE*

2.B.1. Sustentación del edificio	pag.34
2.B.2. Sistema estructural	pag.34
2.B.3. Sistema envolvente	pag 34
2.B.4. Sistema de compartimentación	pag.34
2.B.5. Sistema de acabados	pag.34
2.B.6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones	pag.34
2.B.7. Equipamiento	pag.35

### 3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

#### 3.A. *Cumplimiento del CTE*

<b>3.A.1. Ahorro de energía</b>	pag.36
<b>3.A.2. Seguridad en caso de incendio</b>	pag.37
<b>3.A.3. Salubridad</b>	pag.37
<b>3.A.4. Seguridad de utilización</b>	pag.37
<b>3.A.5. Protección contra el ruido</b>	pag.37
<b>3.A.6. DB-SE Exigencias básicas seguridad estructural</b>	pag.37

#### 3.B. *Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones*

<b>ANEXO 1. CUADRO DE SUPERFICIES</b>	pag.40
<b>ANEXO 2. MEMORIA ADMINISTRATIVA</b>	pag.41
<b>ANEXO 3. ACTA DE REPLANTEO PREVIA</b>	pag.44
<b>ANEXO 4. MEMORIA DE CÁLCULO</b>	pag.45
<b>ANEXO 5. INFORME TÉCNICO SOBRE EL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LA TORRE DE SANTA CATALINA.</b>	pag.77

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. AGENTES

#### Promotor

El presente Proyecto de Instalación de Campanas de la Iglesia de Santa Catalina Mártir de Valencia se redacta por encargo de la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

#### Proyectistas y otros técnicos

El proyecto ha sido redactado por el siguiente equipo:

M<sup>ª</sup> Elisa Moliner Cantos, arquitecta COACV n<sup>º</sup> colegiada 7.641

Vicente Franco Carsi, arquitecto técnico CAATV n<sup>º</sup> colegiado 3.810

Francisca Rubio Gómez, arqueóloga n<sup>º</sup> colegiada 13.504

#### Encargo

**20 de octubre de 2021.** Adjudicación por procedimiento de contrato menor para la contratación por la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport para la "REDACCIÓN DE PROYECTO, DIRECCIÓN DE OBRA, COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Y SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO PARA LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE CAMPANAS DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA MÁRTIR DE VALENCIA".

**30 de diciembre de 2021.** Notificación de la adjudicación del contrato de redacción del citado proyecto.

El encargo tiene alcance de proyecto de ejecución apto para su licitación y correspondiente ejecución de obras.

Este documento técnico establece las directrices y definición general de la intervención.

## 1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

### Antecedentes

En los años 2001-2002 se llevó a cabo una intervención de restauración de la torre campanario de la Iglesia de Santa Catalina motivada por desprendimientos de la fábrica que fue acometida por procedimiento de obra de emergencia desde la Consellería de Cultura i Educació de entonces, declarada mediante resolución de 18 de enero de 2001.

El proceso de consolidación y restauración del campanario, recuperó el remate del cupulín formado por una media naranja de cantería de una sola hoja tallada en la cara exterior con un relieve de escamas, desmontando una cubierta de teja vidriada azul con nervios en teja vidriada blanca siguiendo el acabado tradicional de la zona fruto de una renovación del acabado en 1967 tal y como atestiguaban los graffitis del revestimiento aplicado en el interior y aplicado sobre la bola de cobre en la base de la veleta. También en esta intervención se desmontó el reloj urbano que se había instalado en la torre en el cuerpo de campanas ocupando el hueco de la campana mayor orientada hacia el este, actualmente alineada con la calle de la Paz. El reloj había sido incorporado a la torre con posterioridad al traslado de las campanas de la Iglesia de Santa Catalina, tras perder su condición de parroquia, hasta la Iglesia de San Agustín y la Iglesia de San Martín donde finalmente fueron refundidas entre 1936 y 1967.

En relación a la recuperación de sonido de campanas de la torre, la intervención del año 2001 únicamente recuperó el toque mecánico y volteo motorizado de la campana denominada Santa María ubicándola en las vigas de madera centrales.

En el año 2003, una de las campanas originales de la torre de Santa Catalina que se encontraba depositada en el campanario de la Catedral de Valencia, denominada “El Eloy” asociada al antiguo gremio de plateros, fue restaurada y nuevamente instalada en el campanario de Santa Catalina ocupando el hueco de la campana mayor

En junio de 2020 la asociación de *Mestres Campaners* propone a la Dirección General de Cultura y Patrimonio la recuperación de la campana mayor del campanario de la iglesia de Santa Catalina, también conocida como “La Xarra”.



Alzado este de la torre campanario antes y después de la intervención de 2001 en el que se eliminó el reloj urbano y la cobertura de teja vidriada azul y blanca.



Proceso de desmontaje de la cobertura de teja vidriada bajo la que permanecía la cúpula de sillares tallados en forma de escamas y el estado final tras el proceso de restauración.



Proceso de desmontaje del reloj para la recuperación del hueco este de la campana mayor.

### Condicionantes de partida

La **Iglesia de Santa Catalina Mártir** de Valencia es propiedad del Arzobispado de Valencia, por tanto de titularidad privada.

Según la información disponible del Catastro, su número de referencia catastral es 5829117YJ2752H0001JU, su dirección de localización es Plaza Santa Catalina nº 8 46001 Valencia (Valencia) constando en el catastro como edificio de uso religioso con una superficie construida de 1.688 m<sup>2</sup> todo en planta baja.



Vista aérea de la Iglesia de Santa Catalina junto a la plaza de la Reina y próxima a la catedral de Valencia. Google Maps 2022

La **iglesia de Santa Catalina Mártir** tiene consideración de Monumento por Real Decreto 1056/1981 de 27 de marzo, publicado en el BOE de 6 de junio de 1981 con número de anotación R-I-51-0004484. El nombre que se recoge en la anotación es el de Templo y Torre de Santa Catalina Mártir.

La autorización patrimonial de las actuaciones que se desarrollen en este BIC corresponde a la Administración Autonómica Valenciana, que las ejerce a través de la Dirección General de Cultura y Patrimonio. Este proyecto está en consecuencia sujeto a las determinaciones de la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español, a las determinaciones de la Ley 4/1998, G.V., del Patrimonio Cultural Valenciano y a su reforma Ley 7/2004, G.V., de Modificación de la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano y Ley 5/2007, G.V., de Modificación de la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano.

Se localiza en zona de protección arqueológica por lo que el presente proyecto deberá complementarse con un proyecto arqueológico para el seguimiento de las actuaciones en el subsuelo.

#### Datos de emplazamiento

La parcela en el que se encuentra localizada la iglesia, es de morfología regular, situada en el núcleo histórico de la ciudad de Valencia intramuros del antiguo recinto amurallado del siglo XI, con delimitación al norte con viviendas medianera de los números 2 y 4 de la Calle Tapinería y nº 5 de la calle del Mocadoret; al este con las viviendas medianeras de los números 7 y 8 de la Plaza de la Reina y los números 9, 10 y 11 de la plaza de Santa Catalina; y al sur con las viviendas medianeras de los números 2,6 y 8 de la Calle Sombrerería. Respecto al entorno municipal actual el emplazamiento se encuentra próximo a la actual plaza de la Reina y la Catedral de Santa María de Valencia.



Vista cenital de la Iglesia de Santa Catalina junto a la plaza de la Reina y próxima a la catedral de Valencia hacia el norte y a la plaza redonda hacia el sur. Google Maps 2022

#### Entorno físico

Ubicada en un entorno urbano, no presenta problemas de acceso, tanto del material y medios auxiliares como de los vehículos y maquinaria a utilizar.

**La iglesia de Santa Catalina Mártir** dispone de tres accesos a su interior: uno al este desde la plaza de Santa Catalina por el que se accede al espacio de la girola tras el presbiterio; otro acceso desde la portada norte desde la calle Tapinería por el que se accede a la nave lateral norte; y el tercero desde la plaza Lope de Vega por el que se accede a los pies de la nave principal.

De los accesos, el más inmediato al campanario de la iglesia de Santa Catalina, es el acceso este: actualmente se encuentra en un entorno peatonal con acceso de servicio desde la Calle de la Paz atravesando el extremo sur de la plaza de la Reina cuyo tráfico actualmente está restringido a los autobuses de la línea C1, taxis, logística en horario autorizado, vehículos de propietarios de aparcamientos en el entorno de la calle San Vicente Mártir, y bicicletas y vehículos de movilidad personal así como a los vehículos que acceden al aparcamiento público de la plaza.

El posible emplazamiento de los medios auxiliares para la intervención descrita en el presente proyecto será la plaza de Santa Catalina ya que permite el acceso de materiales más próximo.

Actualmente el edificio tiene régimen de visitas al templo y al campanario. El desarrollo de las actuaciones previstas suspenderá las visitas al campanario y el acceso desde la girola durante el tiempo de ejecución ya que no se ha podido considerar viable ningún tipo de compatibilidad.

El edificio dispone de una acometida de agua y de luz.

#### **Normativa urbanística y otras**

Respecto al planeamiento del municipio de Valencia, la iglesia de Santa Catalina se le aplica:

- Catálogo de Bienes y espacios protegidos del P.G.O.U. de Valencia. Homologación publicado en el B.O.P. de 23 de junio de 2015

- PEP 06-07 Entorno de los BICS Zona Central de Ciutat Vella publicado en el B.O.P. de 3 de agosto de 2016.

**La iglesia de Santa Catalina** dispone de delimitación del entorno de protección con aprobación definitiva en el planeamiento especial.

Hay que tener en cuenta que cualquier actividad arqueológica deberá ser autorizada por la Conselleria de Educació, Cultura, i Esport, al ser el máximo órgano de protección del patrimonio, tal y como establece el art. 60.1 de la Ley 4/1998 de 11 de junio de la Generalitat Valenciana de Patrimonio Cultural Valenciano.

### Datos del campanario

**La iglesia de Santa Catalina Mártir** dispuso primitivamente de un campanario de planta cuadrada situada a los pies de la iglesia.

Posteriormente al incendio de 1584, se produce una renovación de la iglesia en estilo barroco se conduce a la construcción de una nueva torre-campanario de la iglesia de Santa Catalina obra de Juan Bautista Viñes, aunque parece que en principio el contrato era de Valero Viñes, hermano de éste, quien falleció. La traza de la obra parece que estuvo en manos de Juan Pérez Castiel. La construcción se llevó a cabo entre 1688 y 1705 con un coste de "...huyt mil noucentes noranta set lliures, deu sous....".

Se trata de una fábrica completamente levantada en piedra al exterior que sirve como encofrado de un hormigón de cal, con el que se alcanza 1,60 m de espesor de muros. Se trata de una construcción de planta hexagonal y con una altura total de unos 54 m. Que se compone de cuatro niveles y el cuerpo de campanas sobre el que se sitúa la linterna o torrecilla rodeada de una balaustrada. Las obras de restauración llevadas a cabo entre 2001 y 2004 permitieron recuperar la bóveda escamada del remate, pieza única en el territorio de la Comunidad.

A principios del siglo XVIII, ante la escasez de campanas con las que contaba el nuevo campanario, se decide encargar seis nuevas campanas para el campanario. Se encarga al fundidor Richard Phelps. La mayor, conocida como la Catalina, pesaba unos 1750 kilos y fue destruida en 1915 para refundirla y construir tres campanas

nuevas. El resto de campanas, trasladadas a otros templos, también desaparecieron en 1936.

A continuación la imagen del campanario se vio modificada con la instalación de un reloj mecánico en unos de los huecos de campanas, el recayente a la calle La Paz, que tras la última intervención en el año 2001 se desmonta para recuperar el aspecto original del campanario.



Imágenes del alzado este del campanario: a la izquierda con la campana mayor, La Catalina también conocida como “La Xarra”; a la derecha con el reloj urbano en el hueco de la campana mayor.



Imagen parcial del alzado este del campanario con la campana mayor. Año 1867

### **1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

#### **1.3.1. Memoria histórica del inmueble.**

La iglesia de Santa Catalina Mártir se encuentra situada en un área de la actual ciudad que en época romana se correspondería con un espacio periurbano, situado al suroeste de la Valentia romana. En época imperial la ciudad rebasa estos límites y así lo demuestran los hallazgos de construcciones y ocupación fuera de estos límites.

En época andalusí este espacio ya queda intramuros de un nuevo recinto construido en el siglo XI bajo el reinado de Abd al-Aziz (1021-1061) y que según la descripción del geógrafo al-Udri era una de las mejores de al-Andalus.

La conquista de la ciudad por Jaime I en el año 1238 supuso el reparto de casas y tierras entre los cristianos que participaron en la guerra cuya recopilación notarial se recogió en el conocido como Llibre del Repartiment. La nueva sociedad feudal cristiana, si bien se acomodó al espacio físico islámico, paulatinamente fue construyendo un nuevo concepto de ciudad. El área urbana quedó dividida en parroquias a las que se asociaba un fossar (San Pedro, San Juan del Hospital, San Martín, San Andrés, Santa Catalina, San Juan del Mercado, Santo Tomás, San Esteban, San Nicolás, San Salvador, San Lorenzo y San Bartolomé) a las que habría que añadir extramuros, la de Santa Cruz y San Miguel, además de San Valero en Ruzafa y Santa María del Grau. La función de estas parroquias se completaba con la obra de predicación de las órdenes religiosas con la fundación de conventos y monasterios (masculinos como el de Santo Domingo, San Francisco, San Agustín o El Carmen, y femeninos como el de Gratia Dei en el barrio de Zaidía o las dominicas del convento de Santa María Magdalena enclavado junto a la puerta de la Boatella, entre otros). No fue hasta mediados del siglo XIV cuando la ciudad se vio en la necesidad de construir una nueva muralla. Por un lado, había razones defensivas con motivo de la guerra entre las coronas de Castilla y Aragón, entre el monarca Pedro el Ceremonioso de Aragón y Pedro el Cruel de Castilla. A lo que se sumaba un creciente aumento de población cristiana no solo intramuros de la cerca islámica sino también en los antiguos arrabales.

La parroquia de Santa Catalina Mártir situada en el ámbito del Mercat tenía dentro de su amplia demarcación un extenso territorio que incluía intramuros la mancebía y

extramuros el lugar de Campanar, ésta se mantuvo hasta el siglo XVI momento en que la parroquia de San Miguel gestiona parte de su demarcación. Los edificios públicos que se incluían en ella eran las carnicerías y matadero, la lonja de mercaderes y el peso público.

Sin evidencias materiales de ello, son muchos los historiadores que mantienen la hipótesis de que ésta, como las otras iglesias fundacionales de la ciudad, se levantaron sobre antiguas mezquitas.

Las primeras referencias conocidas sobre el edificio se remontan a 1245 fecha en la que se tiene noticia de unas obras en las que intervino el gremio de tapineros acordando su ampliación, siendo en este momento, según Esclapés, el rector de la misma es el presbítero Juan Miguel, dato que también recoge F. Pingarrón (1998, p. 171). Hay referencias también a que entre 1367 y 1371 se ejecuta el cuerpo principal de la iglesia, con obras en la torre fechadas en 1390. La figura del maestro de obras Pere Balaguer se relaciona con obras acometidas entre 1406 y 1411. Se conoce gracias a la documentación conservada que en 1472 se hace referencia a obras que permiten saber que el suelo estaba formado por lloses de pedra blava, y que se disponen vidrieras en la zona de la cabecera y se pintan las bóvedas. Otras referencias ya fechadas en el siglo XVI señalan pagos a Jorge Oliver por pintar la capella de la Verge María de la Pau, o pagos a Pedro Real por trabajos en el pavimento de la misma. Intervenciones que culminan con la consagración del templo el 7 de mayo de 1536 según recoge Cruilles en su texto tomando el dato de Orellana.

De la planta del primitivo templo poco se sabe. Los historiadores y cronistas antiguos recogen en sus textos descripciones de la misma sin base describiéndola como de una única nave con capillas laterales entre contrafuertes, posible cabecera poligonal y campanario cúbico a los pies. Sobre esta construcción se habla de que la reforma llevada a cabo en el siglo XIV es la que le otorga el aspecto gótico recuperado en la actualidad, con el deambulatorio, las capillas laterales conectadas al procederse al vaciado de los contrafuertes, etc.

El edificio sufre un importante incendio en 1584 lo que trae como consecuencia una nueva fase de obras que parecen centrarse en la ornamentación interior del mismo. Aunque la gran reforma interior se fecha en el siglo XVIII de la mano del maestro de obras Felipe Rubio, a quién tras estudiar las diferentes propuestas de intervención de

varios maestros de obra, se le encarga la gran redecoración con un estilo barroco tardío, obra que se firma el 17 de septiembre de 1740.

En 1902 el templo pierde su condición de parroquia trasladándose esa función a la iglesia de San Agustín. Del mismo modo se reparten sus campanas a la iglesia de San Martín y la iglesia de San Agustín

El templo sufrió una importante degradación tras el incendio de 1936, lo que obligó a consolidar la estructura una vez finalizada la guerra. La iglesia fue rehabilitada por Luis Gay Ramos entre los años 1951 y 1966.

La importante apertura de la calle de la Paz y el crecimiento paulatino de la plaza de la Reina a partir del derribo del convento de Santa Tecla en 1868, hacen que el campanario de la iglesia de Santa Catalina haya tenido desde ese momento un gran valor como hito urbano dentro del casco histórico de la ciudad.



**Imagen del campanario y las cubiertas de la iglesia de Santa Catalina sobresaliendo del tejido urbano de Ciutat Vella anterior a la apertura de la calle de la Paz y derribo del convento de Santa Tecla que daría origen a la primitiva plaza de la Reina denominada así posteriormente en honor a la esposa de Alfonso XII.**

### **1.3.2. Descripción General del Inmueble y su entorno.**

EL estado actual de la iglesia tiene deficiencias en el funcionamiento de las cubiertas de las capillas tanto al lado sur como al lado norte dada la relación de la evacuación de pluviales con los edificios medianeros que limitan o impiden la evacuación del alero, convirtiéndose en un canalón de flujo insuficiente en los periodos de grandes lluvias. En el caso de una de las capillas laterales del lado sur, la afección de la cubierta ha provocado un empuje y desplome de un muro que da fachada a la calle Sobrerería. La reparación debería partir desde la actuación en las cubiertas de las capillas y llegar hasta la consolidación estructural del muro. Este es un problema que debería resolverse a corto plazo porque la entrada de agua en las cubiertas está produciendo que llega hasta el deterioro de las bóvedas pero que seguramente también estará comprometiendo el tablero de cubierta con el riesgo que ello conlleva para la toma de datos y evaluación inicial,

El equipo redactor ha hecho una valoración, diagnóstico y prescripción de soluciones adecuándose a los objetivos del encargo de la Dirección General de Cultura y Patrimonio para la instalación de la nueva campana mayor y la reubicación de las existentes y disponibles actualmente para colocar en el campanario de diversas procedencias.

El estado actual de conservación del campanario está garantizado por la consolidación general realizada en el año 2001 en la que se realizaron inyecciones a presión de lechada de cal hidráulica para la colmatación de oquedades internas detectadas y reparaciones de sillería para corregir pérdidas volumétricas por desgaste o deterioro de la piedra, mechinales de elementos impropios y mejoras de material de rejuntado así como la limpieza superficial de la piedra únicamente. La revisión ocular no ha detectado nuevas patologías. Sólo se han observado algunas deficiencias en revestimientos verticales en la escalera por la entrada de agua a través de los huecos del fuste o del acceso del cuerpo de campanas; y deterioros en el revestimiento de tabicas y pavimento peldañado derivado del tránsito de público al cuerpo de campanas, actualmente visitable.

En el año 2001 se colocó un sistema de alejamiento de palomas que ha funcionado evitando el anidamiento y la colonización de esta especie de forma eficaz y que todavía sigue estando operativa. Los huecos más grandes fueron protegidos con malla

que todavía se conservan colocadas, excepto en el cuerpo de campanas que están parcialmente retirados por motivos desconocidos.

Con objeto de valorar el comportamiento de la fábrica del campanario a los esfuerzos de las nuevas campanas y su toque manual y motorizado de forma alterna, se ha hecho una prueba de comportamiento dinámico que será completado con una nueva comprobación después de realizar la instalaciones de las campanas que describe el presente proyecto de ejecución

#### Programa de necesidades, uso característico y otros usos previstos

El campanario de la Iglesia de Santa Catalina Mártir actualmente dispone de la instalación de dos campanas: la campana denominada El Eloy ubicada en el hueco del alzado este del campanario y la campana denominada “Maria Asunción” colocada entre las vigas centrales del cuerpo de campanas. Ambas tienen un sistema electrificado de toque y de volteo.

El presente proyecto de intervención ha sido planteado para hacer uso del propósito original del cuerpo de campanas volviendo a colocar la campana mayor y reubicando El Eloy a su emplazamiento original así como la nueva instalación de la campana “El Peret” aportada por la asociación de Mestres Campaners tras una colecta de participación popular. Se elaborará una propuesta museográfica en la capilla por donde se accede al campanario cuyo contenido y objetivos se describen en el apartado de memoria constructiva. Este proyecto no recoge actuaciones para otros usos previstos ya que no han sido solicitados por el promotor.

#### Descripción de la geometría del edificio

Con objeto de no repetir información descrita anteriormente, para el conocimiento de la geometría del edificio se remite al punto 1.2. *Información previa*, subapartado *Datos del campanario*, página 9 y 10; respecto a las superficies construidas se hace referencia al *Anexo 1 Cuadro de superficies* en la página 38; respecto a accesos y evacuación se remite al punto 1.2. *Información previa*, subapartado *Entorno físico*, página 8.

### Descripción escrita del inmueble

Con objeto de no repetir información descrita anteriormente, para el conocimiento del inmueble se remite al punto 1.2. *Información previa*, subapartado *Datos del campanario* página 9 y 10; respecto a su relación con su entorno y el municipio en el que se ubica se remite al punto 1.2. *Información previa*, subapartado *Entono físico*, página 8.

### Localización de los servicios urbanos

Con objeto de no repetir información descrita anteriormente, para el conocimiento de los servicios urbanos que aseguren la viabilidad del proyecto se remite al punto 1.2. *Información previa*, subapartado *Entono físico*, página 8.

### Cumplimiento del CTE y otras normas específicas

El cumplimiento del CTE exigido en el presente proyecto se encuentra descrito en los apartados 2.B *Relativa al cumplimiento del CTE* y en el 3.A *Cumplimiento del CTE*. Respecto a las normas de disciplina urbanística se han descrito en el punto 1.2. *Información previa*, subapartado *Normativa urbanísticas y otras*, páginas 8 y 9.

El presente proyecto no plantea actuaciones que impliquen factores de edificabilidad ni funcionalidad por lo que no le es de aplicación otras ordenanzas municipales o de rango mayor.

### Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar

Los parámetros respecto al sistema estructural están descritos en el punto 2.B *Relativa al cumplimiento del CTE*, subapartados 2.B.1 y 2.B.2 y en el 3.A *Cumplimiento del CTE*, subapartado 3.A.6 *DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural*.

En lo relativo a parámetros de compartimentación, envolvente y servicios, el presente proyecto no plantea actuaciones sobre ellos y se acoge a la justificación expuesta en el punto 3. A. *Cumplimiento del CTE*.

Los parámetros relacionados con los acabados y el acondicionamiento están descritos en el punto *2.B Relativa al cumplimiento del CTE*, subapartados 2.B.5 y 2.B.6 respectivamente.

#### **1.4 PRESTACIONES DEL INMUEBLE**

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE, el presente proyecto no promueve modificaciones y se acoge a la justificación expuesta en el punto *3. A. Cumplimiento del CTE*.

Respecto al establecimiento de las limitaciones de uso del edificio y de cada una de sus dependencias e instalaciones, el presente proyecto no promueve modificaciones tal y como se ha expuesto anteriormente en el punto *1.3.2. Descripción General del Inmueble y su entorno*, subapartado *Programa de necesidades, uso característico y otros usos previstos*, página 13.

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.A. *Relativa al Proyecto de Intervención*

#### 2.A.1. Análisis del Inmueble. Patologías

Estudio de las características constructivas.

La torre campanario es una construcción de planta hexagonal, de dimensiones 3,63 m de lado y 56 metros de alto hasta la punta de la veleta, con una estructura de muros de carga de fábricas de sillería en la cara exterior y hormigón de cal que en la base tiene un espesor de 1,86 m reforzada con volumen saliente en las esquinas con sillares hasta el cuerpo de campanas. El interior del fuste está recorrido por una escalera de caracol por la que se accede hasta el cuerpo de campanas a través de un hueco en la bóveda gallonada que remata el hueco del fuste del campanario. (Fig. 2.A.1, 2.A.2 y 2.A.3).



Fig. 2.A.1. Detalles de la fábrica exterior de sillería tallada del fuste del campanario.



Fig. 2.A.2. Vista interior del fuste con la escalera de caracol en sentido de bajada.



Fig. 2.A.3. Vista de la bóveda gallonada de cantería que cierra el fuste para formar la planta del cuerpo de campanas.

La escalera de caracol se conformó con posterioridad a la construcción de la torre, y fue uno de los conflictos del periodo de construcción de la torre. Por tanto, no se puede considerar un elemento estructural que pueda influenciar en la componente horizontal de la estructura de la torre. Esta componente solo se tiene considerarse en dos elementos de cierre abovedado: uno de ellos la bóveda gallonada de cantería,

citada anteriormente, que constituye el nivel de uso del cuerpo de campanas; el otro es la cúpula del techo del cuerpo de campanas que forma por la parte superior la terraza perimetrada con la balaustrada del templete del cupulín de remate del campanario. (Fig. 2.A.4 y 2.A.5).



Fig. 2.A.4. Bóveda gallonada también de cierre superior del cuerpo de campanas.



Fig. 2.A.5. Terraza superior al cuerpo de campanas con la balaustrada perimetral.

El templete tiene volutas de cantería en las esquinas a modo de contrafuertes y el remate del cupulín es una medianaranja de cantería que disponía de un zuncho metálico en el pequeño tambor que la eleva de la cornisa. (Fig. 2.A.6)



Fig. 2.A.6. Templete de remate del campanario de Santa Catalina e imagen de una de las seis volutas de las esquinas

En la intervención del año 2001 esa función se reforzó con un sistema de tirantes emparejando lados opuestos y el perno de la veleta se prolongó con una estructura de acero galvanizado en caliente para reducir el par de la veleta que generaba fisuras en la cúpula de remate que quedó finalmente restaurada con la imagen de las escamas talladas en la hoja exterior de la medianaranja de cantería. (Fig. 2.A.7 y 2.A.8).

A la escalera de la torre, se accede desde la primera capilla de la girola del lado de la epístola. Existe otra escalera de caracol, ubicada junto a la puerta de acceso de la girola por la que se accede directamente a las cubiertas de la girola emergiendo mediante una garita insertada en el cuerpo de la torre.

Los huecos o ventanales que iluminan el interior del fuste lo hacen en todos los niveles pero solo en tres de las seis caras de la torre.



Fig. 2.A.7. Estructura interior de atirantamiento de la cúpula y sujeción de la veleta.

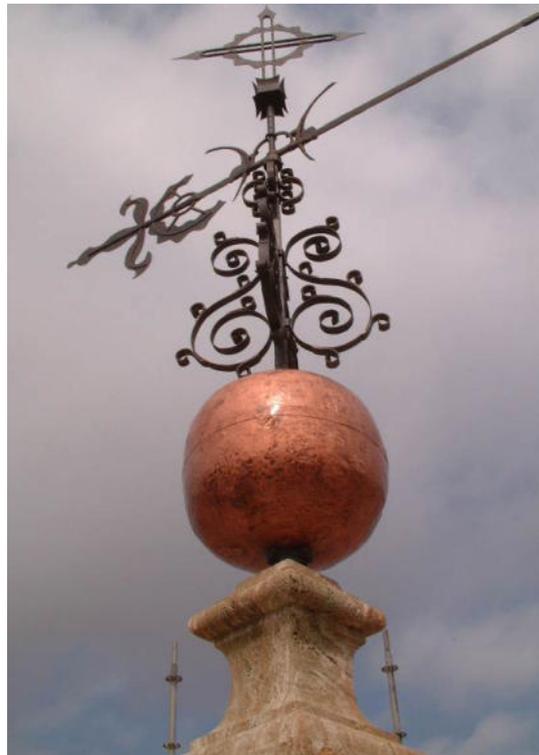


Fig. 2.A.8. Veleta y pletinas exteriores de atirantamiento de la cupulín.

A nivel decorativo la torre recoge elementos característicos de la arquitectura barroca, momento artístico al que pertenece esta torre emblemática de la ciudad, como son las columnas salomónicas que enfatiza las aristas del cuerpo de campanas y del templete de remate; y la decoración voluptuosa que enmarca los ventanales de cada una de las seis caras centradas en los cuatro módulos en que se compartimenta el fuste de la torre. (Fig. 2.A.9.).



Fig. 2.A.9. Columnas salomónicas en las esquinas del nivel del cuerpo de campanas y ornamentación de los ventales en cada cara incluso los que no están conectados con el interior.

#### Estado de conservación, lesiones e identificación de causas de deterioro

No se han detectado lesiones o deterioro de tipo estructural. Las fábricas de sillería y de hormigón de cal no presentan patologías ni siquiera aquellas derivadas del escaso mantenimiento dada la proximidad de la última intervención de restauración. A pesar de eso, se han comentado anteriormente que, se han podido apreciar otras lesiones en la iglesia pero no son objeto del encargo del presente proyecto.

Se podría decir que el campanario únicamente se encuentra afectado por defectos de tipo etnológico, denominando así a aquellas que provocan alteraciones en la lectura

patrimonial de la torre como es la inexistencia de campanas o la ubicación de campanas en los huecos inadecuados a la escala según la tradición inmaterial del BIC.

Este proyecto intervendrá en estas lesiones de tipo etnológico o tipológico iniciándose un proceso que deberá completarse en futuras actuaciones, recuperando la campana mayor, reubicando otra campana en su posición original y ubicando transitoriamente otras campanas en los huecos libres del campanario en favor de la restauración del toque de campanas aproximándose a su completa recuperación. (Fig. 2.A.11)



Fig. 2.A.11. Imagen de la ubicación actual de la campana denominada El Eloy en el hueco de la campana mayor.

Del juego original de campanas de la torre de la Iglesia de Santa Catalina sólo se conserva la campana denominada San Eloy o “El Eloy” y que actualmente se encuentra ubicada en el hueco Este del campanario. Esta campana fundida en 1816, (por tanto, no pertenece al juego de las campanas luteranas fundidas por Richard Phelps), fue financiada por el gremio de Plateros de la ciudad de Valencia y originalmente estaba ubicada en el hueco noroeste del campanario orientada hacia la Plaza del Mocadoret. En el año 1942 “El Eloy” se trasladó a la torre del Micalet de la catedral de Valencia donde permaneció hasta que el año 2003 fue repuesta a la torre barroca de la Iglesia Santa Catalina tras las obras de restauración finalizadas en el

año 2001. En ese momento se decidió ubicar en el hueco principal del campanario para restaurar la función original del campanario una vez eliminado el reloj que estuvo ocupando desde 1914 en el hueco que tiene perspectiva de la torre desde la calle de la Paz. Y como tal ha estado cumpliendo esa misión durante más de 20 años.

Por otro lado, el arzobispado ha cedido a esta iglesia dos campanas en perfectas condiciones que procedían del Monasterio de San José y Santa Tecla de las MM. Agustinas del Vedat de Torrent: la campana denominada “Santa Maria” o “Juliana Clara” y la campana denominada “Jesús, M<sup>a</sup> y José” .

A nivel de cubiertas, no se ha detectado daños, si bien por la trampilla del cuerpo de campanas que da acceso a la escalera parece que entran parte de las pluviales que acceden al espacio interior debido al gran tamaño de los huecos de las campanas. Este acceso de pluviales está deteriorando los morteros de la bóveda gallonada que conforma el suelo del cuerpo de campanas.

En la planta baja de la torre, al inicio de la escalera también se aprecian defectos en la pintura de acabado del revestimiento procedente de las humedades de capilaridad. Y en algunos tramos en el interior del fuste desde la escalera se aprecian el mismo tipo de deterioro por la entrada de pluviales. No se consideran causas que deriven en patologías de gravedad.

Otra de las deficiencias detectadas tiene que ver con la seguridad frente a caídas. Sería conveniente adecuar los huecos accesibles desde el recorrido de la escalera del fuste del campanario y el hueco de la trampilla que se queda abierto al acceder al cuerpo de campanas.

Los actuales gestores del acceso del público al campanario nos señalan que ha habido incidentes en relación a las escaleras de mantenimiento existentes en el cuerpo de campanas por lo que sería aconsejable señalizar advirtiendo el uso restringido del primer tramo de las escaleras de pates.

### **2.A.2. Criterios de la intervención**

El presente proyecto pretende resolver las necesidades del ámbito de actuación definido contempladas desde el punto de vista etnológico o morfológico.

Los criterios a aplicar en esta actuación se intentarán ceñir exclusivamente a aquellos más funcionales en relación al servicio básico del campanario como elemento configurador del BIC, respetando la información tipológica y constructiva de los distintos las fábricas respondiendo a los datos históricos conocidos.

#### Criterios sobre la Intervención de Recuperación de las campanas.

1.- Las labores de recuperación tipológica de las diferentes campanas implicadas en esta actuación permitirán la distinción de los elementos preexistentes y nuevos, sin generar distorsiones en la lectura del conjunto, como forma de garantizar la conservación de sus valores etnológicos originales

2.- La propuesta de intervención plantea una serie de trabajos que pretenden facilitar la recuperación del toque de las campanas. El objetivo final será el de alcanzar el mejor nivel de auto-conservación y mantenimiento en el ámbito de la actuación.

3.- Los elementos se ejecutarán interpretando las tipologías originales o previos: las mismas dimensiones del bronce de la campana mayor, el perfil tradicional valenciano para el yugo de madera, los elementos asociados al toque tradicional, disposición del badajo, integrándose con las partes preexistentes; y la información de la que se pueda disponer (fotografías históricas, textos históricos, perfil inglés... etc.).

- a) De esta manera, la nueva campana se denominará como la campana primitiva, Santa Catalina, que también fue como conocida como "La Charra". En principio está previsto que su bronce tenga un peso de 1.810 kg con un diámetro de 148 cm con un perfil en estilo inglés o luterano similar a la campana original incluyendo el yugo de madera de estilo valenciano y badajo de forja. Estará dispuesta con herrajes para el volteo manual y tendrá un martillo de toque electrificado.

El emplazamiento será el hueco Este del campanario, alineado a la visual principal de la Calle de la Paz como atestiguan las fotografías antiguas.

La inscripción propuesta para la nueva campana, es:

- 1.- IN MEMORIAM RICARDUS PHELPS LONDINENSI. 1729
- 2.- SANCTA CATHARINA, MR. ORA PRO NOBIS.
- 3.- A INICIATIVA DE L'ASSOCIACIÓ MESTRES CAMPANERS
- 4.- CENTENARI DE LA CORONACIÓ DE LA MARE DE DÉU. 1923-2023

MARCA DEL FUNDIDOR: (según fundidor que ejecute)

ESCUDO 1: GENERALITAT

ESCUDO 2: IGLESIA SANTA CATALINA – HERMANDAD SACERDOTES  
OPERARIOS DIOCESANOS

IMAGEN 1: SANTA CATALINA

IMAGEN 2: LA CRUZ

Se elaborará una prueba de la maquetación inscripción para ser confirmada definitivamente antes de la fundición de la campana.

- b) Por otro lado, se reubicará en su hueco original la campana denominada San Eloy o “El Eloy”, original del campanario de Santa Catalina, fundida en el año 1846, de 209 kg de peso del bronce y diámetro 71 cm dado que debe descolgarse de su emplazamiento actual (hueco Este del campanario) para ubicar la nueva campana principal. Se propone ubicarla en el hueco histórico original de esta campana que es el hueco Noroeste del campanario, orientado hacia la plaza del Mocadoret.
- c) También se contempla la colocación de la campana denominada San Pedro o “El Peret” fundida en año 2019, de 117 kg de peso del bronce y diámetro 55 cm, adquirida por la asociación de “Mestres Campaners”, de características similares a una de las campanas originales de Santa Catalina que tenía el mismo nombre, en perfectas condiciones para su funcionamiento e instalación sobre las vigas de madera centrales del cuerpo de campanas.
- d) Colocar una de las dos campanas cedidas por el Arzobispado, la denominada “Santa María” o “Juliana Clara”, fundida en el año 1804, de 96 kg de peso del bronce y diámetro 55 cm. Se propone se coloque en el hueco Noreste, dando a la plaza de la Reina.
- e) Reubicar la campana denominada “María de la Asunción”, fundición de año 1950 de 119 kg de peso del bronce. Actualmente esta campana está situada

entre las viguetas centrales del campanario. Se propone que sea trasladada al hueco Sureste orientada hacia la calle San Vicente adaptando el martillo de toque actual.

De esta forma, con la adquisición de una sola campana y la incorporación o reubicación de las existentes se estaría consiguiendo la restauración casi completa del toque de campanas de la Torre de Santa Catalina, careciendo únicamente de las campana del hueco suroeste y oeste.

### Criterios de la Intervención Arqueológica

La intervención arqueológica se concibe como una aproximación a la realidad histórica y material del edificio de manera puntual en aquellas zonas donde se produce la intervención para la disposición de las campanas por si en el proceso se accediera a alguna estratigrafía constructiva no detectada con anterioridad y de esta manera poder documentarla.

La consideración metodológica a la hora de realizar el estudio arqueológico parte de la premisa de considerar las estructuras arquitectónicas en su integridad como un documento histórico. Documento histórico que presenta una secuencia acumulada producto de las sucesivas transformaciones estructurales ocurridas a lo largo de su existencia y susceptible de estudio aplicando el método arqueológico o estratigráfico.

Para leer el documento histórico se ponen en relación tres fuentes de información: la excavación arqueológica del subsuelo; el análisis estratigráfico murario y la documentación bibliográfica, archivística y gráfica. La combinación de estas tres fuentes de información permitirá realizar el análisis histórico-constructivo del edificio.

El planteamiento de la intervención arqueológica será el siguiente:

- Análisis estratigráfico murario
- Excavación o seguimiento de obras arqueológico en aquellas zonas donde se produzca afección de los muros y suelos en el desarrollo de las obras.
- Documentación de estructuras preexistentes.

### **2.A.3. Propuestas de Intervención y Puesta en Obra**

#### **Descripción de la Intervención de Instalación de las campanas**

A continuación, se hace una descripción de los principales trabajos contemplados en la intervención en la torre campanario de la iglesia de Santa Catalina Mártir.

Los trabajos comenzarán con la instalación de un vallado de obra que cierre el acceso al cuerpo de campanas desde la primera capilla de la girola del lado de la epístola, incluyendo la señalización de seguridad y la instalación de una museografía provisional dando difusión de la intervención de instalación de las campanas y la fundición de la nueva campana mayor.

En segundo lugar, se procederá al desmontaje de la campana El Eloy actualmente instalada en el hueco Este del campanario que fue el hueco de la campana mayor y donde se posicionará la nueva después de ser fundida. También se procederá al desmontaje de la campana Santa María actualmente situada entre las vigas de madera de la parte alta del cuerpo de campanas. Ambas se trasladarán al taller, junto con la campana denominada Juliana Clara actualmente depositada al pie de la torre campanario, para la reparación de los yugos, revisión de herrajes y preparación de bronce de forma similar a la nueva campana mayor para conseguir un aspecto de conjunto de todas las campanas.

El proceso de desmontaje de las campanas, así como el proceso final de izado, se realizará empleando una grúa móvil, ubicándola en la plaza de Santa Catalina a los pies de la torre campanario con su correspondiente vallado de obra que proteja las maniobras de la grúa en la carga y descarga correspondiente, señalización y tramitación de los permisos municipales para su instalación puntual.

A continuación, se procederá al replanteo de las dimensiones previstas para la campana mayor, verificando que será fabricada acorde a las dimensiones del hueco existente en la orientación Este del cuerpo de campanas. Esas dimensiones serán confirmadas con el fundidor y con la D.F. para garantizar la compatibilidad con la campana que será izada al finalizar todos los trabajos preparativos. También se replantearán in situ, las dimensiones de los huecos donde serán posicionadas las campanas disponibles para ello:

- La campana denominada “San Eloy” o “El Eloy” será colocada en el hueco noroeste del cuerpo de campanas.
- La campana denominada “Santa Maria” o “Juliana Clara” será colocada en el hueco Noreste.
- La campana denominada “Maria Asunción” será recolocada en el hueco Sureste.
- La campana denominada “San Pedro” o “El Peret” será colocada en la zona entre las dos vigas de madera de la parte alta del cuerpo de campanas.

Tras estos trabajos se iniciarán los relacionados con la renovación de la instalación eléctrica del cuerpo de campanas para suministrar la potencia de los elementos de volteo no manual en los circuitos correspondientes, disponiendo las protecciones necesarias para cada uno de ellos renovando el cuadro de distribución eléctrica actual, situado bajo la primera zanca de la escalera de caracol de acceso al campanario. La renovación aprovechará el mismo emplazamiento para el cuadro y el mismo entubado actual dispuesto para llevar la distribución hasta el cuerpo de campanas.

En la zona de puerta de acceso a la girola se ha previsto realizar trabajos de adecuación de la accesibilidad que conllevarán el seguimiento arqueológico previsto para el desmontaje del peldañado actual que se reconoce como un aplacado de piedra caliza del siglo XX que no corresponde con el nivel de acceso original de la iglesia. El proceso tendrá como objetivo transformar el peldañado en una rampa con un acabado antideslizante. En función de la compatibilidad de las estructuras preexistentes con la adecuación de la rampa, la solución podrá ser adaptada a una solución tipo móvil o removible que se considere más adecuada.

Durante el proceso de fundido de la nueva campana mayor y los trabajos de reparación y adecuación de las existentes, se realizará un ensayo de compresión de tres muestras de la piedra del campanario. En el proceso de redacción del proyecto se ha detectado una gran disparidad de datos sobre la resistencia a compresión de la piedra de Godella que es la piedra empleada en la construcción del campanario de la iglesia de Santa Catalina como lo es también en otros monumentos de la ciudad de Valencia como la Catedral, la torre del Miguelete, las Torres de Serranos, el puentes de Serranos, el puente de la Trinidad, etc. Dada la disparidad de valores, se considera fundamental ensayar al menos en tres muestras, la piedra del frente de cantera que se empleó en la construcción de esta torre para verificar las consideraciones de cálculo que se han estimado. La D.F. señalará los puntos de extracción de muestras para

ensayar que posteriormente serán reparados con parte de la piedra extraída hasta la completa reintegración superficial de la zona afectada.

Previo al proceso de instalación de las campanas se revisará el estado de conservación de los morteros de la fábrica del nivel del cuerpo de campanas, aunque a priori no se han detectado problemas en las zonas accesibles a la observación.

El periodo de fundición de la nueva campana se ha estimado en cuatro meses. Durante este tiempo, el cuerpo de campanas no será compatible con las visitas de público razón por la que tienen sentido las labores de difusión a pie de campanario con imágenes del proceso de la intervención de desmontaje de las campanas o de fundición y elaboración de la nueva, y de restauración de los yugos y bronce de las campanas preexistentes.

El proceso de instalación de todas las campanas comenzará con la disposición de todos los herrajes dimensionados para el apoyo de las campanas. La descripción pormenorizada de las consideraciones de cálculo de los anclajes están en el apartado A7-7. Informes de cálculo de los anclajes del ANEJO 7. MEMORIA DE CÁLCULO página 80.

A continuación, en un par de días como máximo, se realizará el izado de las cinco campanas a disponer según los emplazamientos previstos y empleando la grúa como medio auxiliar de la misma forma que fue empleado para el desmontaje inicial de las campanas.

Una vez garantizada la estabilidad de todas las campanas previstas en la nueva instalación del campanario de Santa Catalina, se procederá al montaje de la barandilla de protección del hueco de acceso desde la escalera de caracol al cuerpo de campanas y a la disposición final de la museografía en la capilla de acceso en planta baja.

### Descripción de la Intervención Museográfica

La propuesta museográfica plantea la necesidad de difundir la historia de las campanas de Santa Catalina, su pérdida y recuperación, como difusión de las labores de restauración. El emplazamiento que se propone es en la capilla de la girola donde

se dispone el acceso a la escalera de caracol que sube hasta el cuerpo de campanas. La propuesta es la instalación de unos paneles con imágenes y una iluminación led controlada que no distorsione la percepción del espacio original ni la atención respecto al culto. En el interior junto al arranque de la escalera se propone colocar una de las dos campanas cedidas por el Arzobispado sobre un atril a modo de modelo para ilustrar los elementos que componen una campana y su toque. Se trata de la campana denominada “Jesus, María y José” fundida en el año 1789, de 26,5 kg de peso del bronce y diámetro 34 cm.

A continuación, se muestran unas imágenes de la propuesta integrada en el espacio de la capilla de la girola donde se sitúa el acceso a la torre.



Imagen lateral



imagen frontal

#### Descripción de la Intervención Arqueológica

- Seguimiento de los trabajos de retirada de aplacados del peldañado del acceso por la girola de la iglesia para adecuación de una rampa accesible.
- Supervisión de las tareas de preparación de los anclajes y extracción de muestras para el ensayo a compresión

## **2.B. Relativa al cumplimiento del CTE**

### **2.B.1. Sustentación del edificio**

A efectos de este apartado el proyecto no interviene en los elementos de sustentación del campanario. Se ha hecho una evaluación de tensiones de la torre por la incorporación de las nuevas cargas aportadas por las campanas que se van a reubicar que puede apreciarse en la documentación del ANEXO 8, que valora la escasa repercusión de estos pesos.

### **2.B.2. Sistema estructural**

A efectos de este apartado el proyecto no interviene en los elementos estructurales y no se han valorado como relevante ninguna patología en los muros y bóvedas o en la escalera. Si bien puntualmente se actuará para consolidar alguna pérdida de mortero de juntas desde el interior.

### **2.B.3. Sistema envolvente**

La intervención propuesta no influirá en la envolvente actual del campanario.

### **2.B.4. Sistema de compartimentación**

La intervención propuesta no influirá en la compartimentación actual del campanario.

### **2.B.5. Sistema de acabados**

La actuación no ha programado trabajos en los materiales de revestimientos más allá de su documentación y lectura estratigráfica, así como algunas catas de limpieza o saneado donde sea preciso para mejorar la documentación de las preexistencias.

### **2.B.6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones**

El proyecto a nivel de instalaciones realizará una adaptación de la actual instalación eléctrica para adecuarla a la potencia necesaria tanto en la sección del cableado como los elementos de protección del cuadro eléctrico específico del campanario que está situado junto al acceso en planta baja, sin modificar ni alterar el recorrido del entubado actual.

### **2.B.7. Equipamiento**

La intervención incorporará al equipamiento inicial del campanario, elementos de museografía descriptivos del campanario, de la iglesia de Santa Catalina, proceso de fundición de la campana mayor y toque manual tradicional, y protecciones frente a caídas en la zona de recorrido de acceso público.

### 3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

#### 3.A. Cumplimiento del CTE

El presente Proyecto Básico y de Ejecución de la INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE CAMPANARIO DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA MÁRTIR de Valencia se puede clasificar como una obra de **reforma** dentro de los supuestos contemplados en el artículo 2.4. del CTE, entendiéndose que la instalación de las campanas contempla actuaciones en la estructura preexistente y por tanto implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1. a) de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Por lo tanto, en la actuación se proporcionarán a los elementos en los que se actúa condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica habiéndose comprobado su competencia en el análisis de cálculo dinámico descritos en el ANEXO 8.

Es importante destacar que como indica el artículo 2.3. del CTE, este reglamento se aplicará *“siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados”*.

La exigencia de conservación del edificio y de sus valores patrimoniales es el axioma con el que se han planteado las soluciones para los anclajes de las campanas después de la valoración de los nuevos esfuerzos y vibraciones que introducirán en el campanario cumpliendo la exigencia normalizada enfocada a obras de nueva construcción.

La mayoría de los condicionantes del CTE en relación a una puesta en uso, en este proyecto no tendrán consideración dado que no se trata de una rehabilitación sino de un proceso inicial de recuperación etnológica del edificio, para abordar con garantía de conservación de los valores patrimoniales del campanario.

##### 3.A.1. Ahorro de energía

Las modificaciones introducidas no varían las condiciones de ahorro de energía iniciales del edificio.

##### 3.A.2. Seguridad en caso de incendio

Las modificaciones introducidas no varían las condiciones de seguridad en caso de incendio iniciales del edificio.

### 3.A.3. Salubridad

Las modificaciones introducidas no varían las condiciones de salubridad iniciales del edificio.

### 3.A.4. Seguridad de utilización

Las modificaciones introducidas no varían las condiciones de uso iniciales del edificio.

### 3.A.5. Protección contra el ruido

Las modificaciones introducidas no varían las condiciones de protección contra el ruido iniciales del edificio.

### 3.A.6. DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural

En este Proyecto Básico y de Ejecución de la INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE CAMPANARIO DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA MÁRTIR de Valencia se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que la intervención tenga unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su ejecución y uso, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del campanario o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

DB-SE-AE.	Seguridad estructural. Acciones en la edificación
NCSE-02.	Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación
CE	Código Estructural. Real Decreto 470/2021.
DB-SE-C.	Seguridad estructural. Cimientos
DB-SE-A.	Seguridad estructural. Acero
DB-SE-F.	Seguridad estructural. Fábrica
DB-SE-M	Seguridad estructural, Madera
DB-SE-SI	Seguridad estructural en caso de Incendio

### **3.A.6.1. Información geotécnica**

En el ámbito del documento CTE–DB–SE–C, la actuación propuesta no tiene por objeto modificar las condiciones o exigencias para las que fue diseñado y fue utilizado el campanario. Pese a ello se han hecho las comprobaciones del estado tensional y se ha concluido la no alteración relevante del estado tensional inicial. por lo que no se considera necesario para los objetivos de este proyecto disponer de un estudio geotécnico de esta edificación.

### **3.A.6.2. Sistema estructural**

#### **3.A.6.2.1. Descripción de la estructura**

##### **3.A.6.2.1.1. Cimentación y Contención de Tierras**

###### **Sistema de contención de tierras**

No se modifican.

###### **Sistema de cimentación**

No se modifican.

##### **3.A.6.2.1.2. Estructura portante**

La estructura portante son los muros de carga realizados con fábricas de sillería y hormigón de cal. Debe soportar su peso propio así como las acciones derivadas del viento y las sobrecargas de las campanas así como las acciones derivadas del volteo tanto mecánico como manual.

Tras la evaluación de carga estática y carga dinámica no se considera necesario ninguna intervención sobre la estructura portante.

### **3.B. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones**

El presente proyecto justifica en el Anejo de Cálculo la consideración del cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones que estén relacionados con la instalación de las campanas previstas.

La justificación del cumplimiento de otro reglamento obligatorio que le pueda afectar y la justificación de otros requisitos de básicos de funcionalidad, están limitados por las características del BIC y la compatibilidad con sus valores originales.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**ANEXO 1. CUADRO DE SUPERFICIES**

UBICACIÓN	SUPERFICIES	
	construida	útil
<b>TORRE</b>		
Planta baja	<b>49 m<sup>2</sup></b>	<b>13,23 m<sup>2</sup></b>
Planta cuerpo de campanas	<b>44 m<sup>2</sup></b>	<b>19,21 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>	<b>93 m<sup>2</sup></b>	<b>32,44 m<sup>2</sup></b>

## **ANEXO 2. MEMORIA ADMINISTRATIVA**

### **A2.1. Especificación de obra completa**

El presente proyecto define una OBRA COMPLETA de acuerdo con lo preceptuado en el artº 13.3, de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), así como el artº 125 y artº 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).

### **A2.2. Clasificación del tipo de obra**

De acuerdo con el Artº. 232 de la citada Ley, las obras a realizar, según su objeto y naturaleza, cabe clasificarlas como: OBRAS DE REFORMA Y REHABILITACIÓN, ya que respetando su valor histórico recuperarán una funcionalidad propia de los elementos y valores originales, tal y como se cita en el epígrafe 7, al mismo tiempo que la actuación implica una mejora y modernización de los elementos originales contemplando por tanto la cita del epígrafe 2.

### **A2.3. Clasificación del Contratista**

Conforme al artículo 11 del R.D 773/2015 por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en este caso, dado que el valor estimado del contrato no es igual o superior a 500.000 euros, no es requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las administraciones Públicas.

A pesar de ello, dada las características del presente Proyecto, se recomendaría una solvencia técnica para el contratista que podría acreditarse con una clasificación del contratista:

**GRUPO K “Especiales”**

**SUBGRUPO 7 “Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos”.**

#### **A2.4. Forma de adjudicación de los contratos de obras**

De acuerdo con lo preceptuado en el art. 138 de la misma Ley, se propone como forma de adjudicación:

*CONCURSO, PROCEDIMIENTO ABIERTO.*

#### **A2.5. Plan de Obra, Programa de Trabajo, Plazo de Ejecución**

A fin de cumplimentar el Artº. 123, se fija un plazo global para la ejecución de las obras de *CINCO MESES*.

Se adjunta, con carácter indicativo, el Programa de desarrollo de los trabajos de ejecución expresando las valoraciones en euros (mensualmente y a origen) e indicando en porcentajes la obra ejecutada mensualmente y a origen desde su inicio durante el plazo propuesto de ejecución.

#### **A2.6. Plazo de Garantía**

Se establece un plazo de garantía de UN AÑO de acuerdo con lo preceptuado en el Artº. 243 de la LCSP.

#### **A2.7. Art. 144 del Reglamento General de Contratación del Estado**

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el Contratista estará obligado a presentar: UN PROGRAMA DE TRABAJO, en el plazo de un mes salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

### **A2.8. Revisión de Precios**

A tenor de lo preceptuado en el artº 103 de la LCSP, NO procede realizar revisión de precios por tener una duración de cinco meses y por tanto inferior a los dos años.

### **A2.9. Normas de Obligado Cumplimiento**

En la redacción del presente proyecto y en la ejecución de las obras a las que este se refiere, se consideran como Normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra que vengan dictadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerio de la Vivienda, luego de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, y hoy de Fomento así como la Normativa vigente en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo, a cuyo conocimiento y estricto cumplimiento estará obligado el Contratista ejecutor de las obras.

Valencia, octubre 2022

Mª Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**ANEXO 3. ACTA DE REPLANTEO PREVIA**

M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS arquitecta autora del Proyecto de Instalación de campanas en la Torre Campanario de la Iglesia de Santa Catalina Mártir de Valencia.

CERTIFICA: Que por esta Dirección Técnica se ha efectuado el replanteo previo de la memoria, comprobando la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución en obra y la de cuantos supuestos figuran en ella y son básicos para la celebración del contrato de las oportunas obras, una vez adjudicadas por sus trámites.

Que por lo expuesto, es viable la ejecución de las obras.

Lo que certificamos a los efectos prevenidos en el art. 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP).

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

CONFORME,  
DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO

Fdo. ....

**ANEXO 4. ANEXO DE CÁLCULO.****OBJETO Y OBSERVACIONES PREVIAS**

Este informe se ocupa de describir todos aquellos aspectos y consideraciones del cálculo estructural de los apoyos para las campanas que se van a ubicar en la Torre Campanario de la Iglesia de Santa Catalina Mártir en Valencia. No atiende por tanto a otro tipo de comprobaciones o cálculos estructurales.

El contenido de esta memoria complementa a los planos de estructuras y deberá entenderse, junto con éstos, como parte de la documentación de proyecto.

El cálculo efectuado supone que las soluciones estructurales que recoge serán destinadas al uso previsto y bajo las cargas que se han estimado. Por lo tanto, en caso que se requiera modificar el proyecto durante la obra, o en el supuesto de que se alteraren los datos de partida adoptados, las soluciones propuestas no serán aptas y deberá notificarse a la Dirección Facultativa, para realizar las rectificaciones necesarias de los cálculos, planos y demás documentos afectados.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

#### A4-1. ANTECEDENTES

En la sala de campanas se pretenden instalar cuatro nuevas campanas, cuyos pesos estimados de la parte de bronce de las campanas son los siguientes:

- Campana 1: 1.810 kg
- Campana 2: 205 kg
- Campana 3: 100 kg
- Campana 4: 96 kg

La instalación de estas campanas se realizará de modo que queden ancladas a las pilastras de la torre campanario, y que las campanas giren alrededor de su eje principal según el sistema tradicional de volteo español. El sistema únicamente transmitirá esfuerzos verticales y horizontales a los puntos de apoyo, de modo que no se transmita ningún tipo de momentos flectores o torsores.

Previamente al cálculo de los apoyos, se ha realizado el **Informe sobre el comportamiento dinámico de la Torre de Santa Catalina en Valencia bajo la acción del volteo de campanas (Fase 1)**, por parte de la Universidad de Alicante, cuyos autores del Informe son Doctor Salvador Iborra Chorro y Doctor Benjamín Torres Górriz. El Informe ha sido encargado con el objetivo de *evaluar la posible interacción de las frecuencias de volteo de las campanas con las frecuencias propias de la torre y analizar la capacidad de la torre para poder absorber las fuerzas horizontales y verticales generadas por el volteo de las campanas.*

En el apartado 3 del Informe se indican las fuerzas totales máximas verticales (de compresión) y horizontales que actúan sobre los apoyos (cuyos valores deberán dividirse por 2 para obtener las acciones sobre cada apoyo). Las fuerzas consideradas para el cálculo de los apoyos son las siguientes:

<b>Campana 1</b>				
Peso bronce (kp)	1820	kp	17854,2	N
Peso total (kp)	2912	kp	28566,7	N
Velocidad de giro	<b>20</b>	rev/min		
	2,1	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	1164,8	kp	11426,7	N
Fv máxima sobre apoyos	4251,52	kp	41707,4	N
Frecuencia predominante	0,333	Hz		

<b>Campana 2</b>				
Peso bronce (kp)	205	kp	2011,1	N
Peso total (kp)	328	kp	3217,7	N
Velocidad de giro	<b>30</b>	rev/min		
	3,14	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	131,2	kp	1287,1	N
Fv máxima sobre apoyos	478,88	kp	4697,8	N
Frecuencia predominante	0,5	Hz		
<b>Campana 3</b>				
Peso bronce (kp)	100	kp	981,0	N
Peso total (kp)	160	kp	1569,6	N
Velocidad de giro	<b>35</b>	rev/min		
	3,67	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	64	kp	627,8	N
Fv máxima sobre apoyos	233,6	kp	2291,6	N
Frecuencia predominante	0,58	Hz		
<b>Campana 4</b>				
Peso bronce (kp)	96	kp	941,8	N
Peso total (kp)	153,6	kp	1506,8	N
Velocidad de giro	<b>37</b>	rev/min		
	3,87	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	61,44	kp	602,7	N
Fv máxima sobre apoyos	224,256	kp	2200,0	N
Frecuencia predominante	0,62	Hz		

Asimismo, en dicho Informe en su apartado 5 se indican las recomendaciones para el diseño de la Campana 1 y anclajes, los cuales deberán de tenerse en cuenta para el diseño de la campana y de sus anclajes.

Dado que los pesos de las campanas son estimaciones previas para realizar los cálculos, previamente a la ejecución de los anclajes y una vez que las campanas estén fabricadas, se deberá verificar que los pesos del bronce y totales, así como el resto de valores (cargas máximas sobre los apoyos y frecuencia predominante) se corresponden con los adoptados en el cálculo. En caso de ser superiores, deberá notificarse a la Dirección Facultativa, para realizar las rectificaciones necesarias de los cálculos, planos y demás documentos afectados.

## A4-2. DATOS DE PARTIDA

---

La torre campanario está compuesta por una fábrica de sillares de piedra caliza de Godella. Para los cálculos y comprobaciones estructurales realizadas no se dispone de datos previos de las características mecánicas de dicha piedra caliza.

Tal y como indica en el Informe previo realizado:

*[...] se ha podido disponer de diversos estudios relativos a la resistencia a compresión de la denominada piedra de Godella, una piedra caliza que es la empleada en la construcción de la torre. El estudio realizado por la UPV y la UA5 sobre probetas nuevas presenta un valor de entre 48 y 122 MPa para la resistencia a compresión y 4.59 y 8.24 MPa para la resistencia a tracción indirecta. Por otra parte, los resultados de la extracción de testigos de la piedra natural de los puentes de la Trinidad y Serranos de Valencia (2005) proporcionan resultados de un material similar al de la torre con resistencias a compresión de entre 9 y 5 MPa.*

*A la vista de los resultados de la resistencia a compresión de los ensayos realizados en los puentes de Trinidad y Serranos de Valencia, para todas las hipótesis de carga la torre tendría un coeficiente de seguridad superior a 4 frente a la acción del peso propio y del efecto del volteo de las campanas que se pretenden instalar en la torre.*

***A la vista de la dispersión existente sería conveniente la realización de ensayos para evaluar la resistencia a compresión del material real de la torre y así disponer de valores más aproximados para conocer el comportamiento real estructural del campanario.***

Dado que no se dispone de datos sobre la resistencia a compresión de la piedra, para el cálculo se han supuesto los siguientes valores, que deberán verificarse mediante ensayos:

- Resistencia a compresión de la fábrica:  $f_b = 16,00$  MPa
- Módulo de elasticidad de la fábrica: 8000 MPa
- La fábrica deberá ser capaz de soportar una carga puntual de tracción de 2,6 kN

Por lo tanto, previamente a la ejecución de los anclajes, se deberán realizar los siguientes ensayos para verificar que los valores reales son superiores a los supuestos para el cálculo:

- Ensayo de resistencia a compresión simple
- Ensayo de tracción (extracción de anclajes), para verificar que la unión con el anclaje es capaz de soportar una carga de tracción superior a los 2,6 kN

Para el cálculo de los apoyos se han supuesto las cargas máximas no concomitantes que indica el Informe sobre el comportamiento dinámico de la Torre de Santa Catalina en Valencia bajo la acción del volteo de campanas (Fase 1), en su apartado 3, adoptando un coeficiente de seguridad de 2,0. Como carga vertical de tracción, del lado de la seguridad, se ha adoptado la carga vertical de compresión menos el peso propio de la campana. Las cargas adoptadas son las siguientes:

TIPO CAMPANA	FUERZA	FUERZA TOTAL (kN)	FUERZA POR APOYO F (kN)	FUERZA POR APOYO MAYORADA Fd (kN)
1	Fv (compresión)	41,71	20,85	<b>41,71</b>
	Fv (tracción)	13,14	6,57	<b>13,14</b>
	Fh	11,43	5,71	<b>11,43</b>
2-3-4	Fv (compresión)	4,70	2,35	<b>4,70</b>
	Fv (tracción)	1,48	0,74	<b>1,48</b>
	Fh	1,29	0,64	<b>1,29</b>

## A4-3. REQUISITOS

---

### ***Vida útil nominal***

En cualquier caso, la propiedad deberá fijar previamente al inicio de proyecto, la vida útil nominal de la estructura, que deberá cumplir lo indicado en las correspondientes reglamentaciones específicas o, en su defecto, en el Anejo 18 del Código Estructural.

La vida útil nominal,  $t_L$ , así definida es un valor de proyecto para el que se pretende mantener el cumplimiento de las exigencias por encima de unos determinados umbrales.

### ***Durabilidad***

Los criterios de durabilidad de las estructuras se recogen en el capítulo 19 (para las estructuras de acero).

La estructura debe diseñarse de forma que su deterioro durante su vida útil no empeore el comportamiento de la estructura más de lo previsto, teniendo en cuenta el ambiente en el que se encuentra y el nivel de mantenimiento previsto.

Con el fin de asegurar una durabilidad adecuada de la estructura, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- el uso previsto y previsible de la estructura,
- los criterios de cálculo requeridos,
- las condiciones ambientales esperadas,
- la composición, propiedades y prestaciones de los materiales y productos,
- las propiedades del suelo,
- la elección del sistema estructural,
- la forma de los elementos y los detalles constructivos de la estructura,
- la calidad de la mano de obra y el nivel de control,
- las medidas de protección específicas,
- el mantenimiento previsto durante la vida útil.

## A4-4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### Acero laminado

Se utiliza para la confección de las placas de anclaje, sin incluir los pernos u espárragos de anclaje y sujeción a la fábrica, para lo cual se utiliza acero especificado en su correspondiente apartado. Según la normativa vigente del Código Estructural y el Documento Básico SE-A. Seguridad Estructural – Acero, se distinguen las características de los materiales para perfiles y chapas, para tornillos, tuercas y arandelas, y para el material de aportación.

Las características del material que se detalla, así como los ensayos a que deberá someterse, quedan especificados en los Pliegos de Condiciones para la Ejecución y la Puesta de la Estructura Metálica.

El acero laminado considerado en proyecto es **S275JR**.

Se utilizan los aceros establecidos en la norma UNE-EN 10025-2:2006 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general).

Código Estructural. Anejo 22, Tabla A22.3.1 Valores nominales del límite elástico y de la tensión de rotura para acero estructural laminado en caliente y perfiles tubulares.

	Espesor nominal t (mm)			
	t ≤ 40		40 < t ≤ 80	
	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
UNE-EN 10025-2				
S 275	275	430	255	410

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.

### **Fábrica de sillares**

No se dispone de datos previos de la fábrica existente, por lo que se han adoptado unos valores de referencia iniciales que deberán ser verificados mediante ensayos:

- Tipo de fábrica: Sillares de piedra caliza
- Resistencia a compresión de la pieza: 16 N/mm<sup>2</sup>
- Tipo de mortero: ordinario
- Resistencia del mortero: 10 N/mm<sup>2</sup>
- Clase exposición: II
- Categoría de ejecución: C
- Módulo de elasticidad de la fábrica: 8000 MPa

### **Anclajes**

Los anclajes utilizados para el diseño de los apoyos de las campanas sobre las pilastras existentes tienen las siguientes características:

- Tipo de resina: HIT RE-500 V4
- Tipo de varilla: HAS-U 5.8 M12
- Profundidad mínima de anclaje: 100mm

Se deberá seguir las prescripciones técnicas indicadas por el fabricante. Asimismo, se deberá verificar que la unión es capaz de resistir los esfuerzos generados mediante ensayos in situ y/o en laboratorio.

## A4-5 MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

---

### **General**

La durabilidad de una estructura es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

La comprobación de la vida útil requerida para la estructura comprenderá, al menos, las siguientes fases:

- a) Identificación de la vida útil nominal, según el apartado 5.1.1
- b) Identificación del tipo de ambiente, según el apartado 11.2
- c) Definición de la estrategia de durabilidad para el cumplimiento de la vida útil, según el apartado 11.3
- d) Comprobación del Estado límite, según el apartado 11.4

### **Identificación del tipo de ambiente**

Antes de comenzar el proyecto se deberá identificar el tipo de ambiente de cada elemento estructural. En función del tipo de elemento, la clase de exposición se determinará de acuerdo con los apartados 27.1, 80.1 o 110, según se trate de elementos de hormigón, acero o mixtos, respectivamente.

Cuando una estructura contenga elementos con diferentes tipos de ambiente, el autor del proyecto deberá definir algunos grupos con los elementos estructurales que presenten características similares de exposición ambiental. Para ello, siempre que sea posible, se agruparán elementos del mismo tipo (por ejemplo, pilares, vigas de cubierta, cimentación, etc.), cuidando además que los criterios seguidos sean congruentes con los aspectos propios de la fase de ejecución. Para cada grupo, se identificará la clase o, en su caso, la combinación de clases, que definen la agresividad del ambiente al que se encuentran sometidos sus elementos.

## ***Estrategia de durabilidad***

### **Criterios generales**

En general, la estrategia de durabilidad tendrá uno de los siguientes planteamientos:

- a) Definir criterios de proyecto, de ejecución y de calidad de los materiales que garanticen una respuesta adecuada del elemento estructural frente a la agresividad del ambiente, que permita alcanzar la vida útil nominal,
- b) Aislar total o parcialmente el elemento estructural del ambiente que lo rodea, de manera que desaparezca o disminuya su agresividad, para alcanzar la vida útil nominal, o
- c) Cualquier combinación eficaz de los dos planteamientos anteriores, que permita alcanzar la vida útil nominal de la estructura.

Los elementos de equipamiento, tales como apoyos, juntas, drenajes, etc., pueden tener una vida más corta que la de la propia estructura por lo que, en su caso, se estudiará la adopción de medidas de proyecto que faciliten el mantenimiento y sustitución de dichos elementos durante la fase de uso.

La buena calidad de la ejecución de la obra tiene una influencia decisiva para conseguir una estructura durable. En el caso de que se produjera cualquier incidencia durante la misma que pudiera comprometer la durabilidad, se adoptarán las medidas adecuadas para corregirla, a propuesta del constructor y previa autorización de la dirección facultativa.

### **Fases de la estrategia de durabilidad**

La estrategia de durabilidad incluirá, al menos, las siguientes fases:

- a) Identificación de los mecanismos de daño, en función de la clase de exposición,
- b) Selección de formas estructurales adecuadas,
- c) Selección de materiales,
- d) Medidas específicas frente a la agresividad,
- e) Identificación de medidas a considerar durante la fase de ejecución, e

f) Identificación de medidas a considerar durante la fase de uso.

En función del tipo de elemento estructural, la estrategia de durabilidad será conforme con lo indicado en los capítulos 9, 19 y 29.

### ***Elementos constituidos por acero laminado***

Las estructuras de acero tradicionalmente son las que comportan mayor repercusión en cuanto a las tareas relativas a su mantenimiento, dada la mayor inestabilidad del material a causa de su estructura molecular. Principalmente, el mantenimiento deberá de hacer frente a la oxidación y a la corrosión.

Por eso, hay que proteger la estructura de la intemperie mediante los elementos constructivos especificados en proyecto, en las condiciones que fijen los Pliegos de Condiciones.

Para preservar su durabilidad, la estructura deberá de someterse a un programa de inspección y mantenimiento concreto en base a los siguientes preceptos:

a) Control general del comportamiento de la estructura

- Inspección convencional cada 10 años. Se examinará con especial atención la existencia de síntomas de daños estructurales que se manifiesten en daños en los elementos inspeccionados (fisuras en cerramientos a causa de deformaciones...). También se identificarán daños potenciales (humedades, condensaciones, uso inadecuado...).
- Inspección cada 15 años. Con el objetivo de descubrir daños de carácter frágil, que aún no afecten a otros elementos no estructurales (cerramientos...). En este caso se observarán situaciones donde puedan producirse deslizamientos no previstos de uniones atornilladas, corrosiones localizadas...

b) Control del estado de conservación del material

Se distinguirá según la clasificación de la estructura, en función de su exposición:

- La estructura metálica o el elemento es interior o no expuesto a agentes ambientales nocivos. (Clase de exposición C1 y C2 según tabla 6). Habrá

que realizarse una revisión de la estructura cada cinco años, detectando puntos de inicio de la oxidación. En ellos y en la zona confrontante habrá de levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en obra. Cada 15 años habrá que proceder a una revisión exhaustiva de toda la estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en la obra.

- La estructura metálica o elemento es exterior o queda en un ambiente de agresividad moderada. (Clase de exposición C3 según tabla 6). Deberá realizarse una revisión de la estructura cada tres años, detectando puntos de inicio de la oxidación. En ellos y en la zona confrontante habrá de levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en la obra. Cada 10 años se deberá proceder a una revisión exhaustiva de toda la estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en la obra.
- La estructura metálica es exterior y está expuesta en un ambiente de agresividad elevada. (Clase de exposición C4 y C5 según tabla 6). Deberá realizarse una revisión anual de la estructura, detectando puntos de inicio de oxidación. En ellos y en la zona confrontante habrá de levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en la obra. Cada cinco años se deberá de proceder a una revisión exhaustiva de toda la estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en la obra.

En el presente caso la clase de exposición es de **tipo C4**. Las inspecciones se coordinarán haciendo coincidir los conceptos: comportamiento de la estructura y conservación del material.

Designación	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de grosor en el primer año, aceros con contenido bajo de carbono		
	Clase de exposición a la corrosión atmosférica.	Pérdida de masa g/m <sup>2</sup>	Pérdida de grosor μm
C1	Muy baja	≤10	≤1.3
C2	Baja	>10 hasta 200	>1.3 hasta 25
C3	Media	>200 hasta 400	>25 hasta 50
<b>C4</b>	Alta	>400 hasta 650	>50 hasta 80
C5-I	Muy alta (Industrial)	>650 hasta 1500	>80 hasta 200
C5-M	Muy alta (marina)	>650 hasta 1500	>80 hasta 200

**Tabla 4 Pérdida de masa en función de la exposición**

#### A4-6. NORMATIVA UTILIZADA

---

En el diseño y análisis de los elementos estructurales que conforman el presente proyecto se ha atendido a todo lo que estipula el Código Técnico de la Edificación (CTE) en relación a dichos elementos, destacándose los siguientes Documentos Básicos:

CTE “Código Técnico de la Edificación”. Real Decreto 314/2006, (BOE: 28/03/06) (modificación BOE: 25/01/08)

- DB-SE, “Documento Básico SE Seguridad estructural”
- DB-SE-AE, “Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación”
- DB-SE-A, “Documento Básico SE Seguridad estructural Acero”
- DB-SE-F, “Documento Básico SE Seguridad estructural Fábrica”

Adicionalmente se ha observado el cumplimiento de las siguientes instrucciones:

- CE - Código Estructural. Real Decreto 470/2021.

#### A4-7. INFORMES DE CÁLCULO DE LOS ANCLAJES

---

- Anclaje campana 1
- Anclaje campana 2, 3 y 4

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

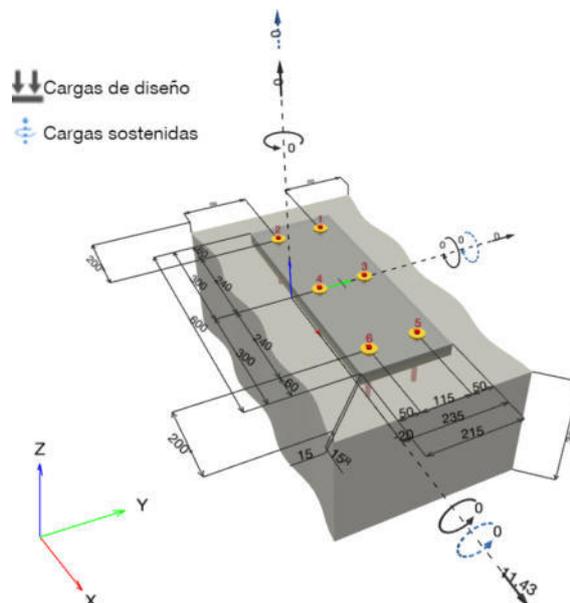
Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono | Fax: |  
 Diseño: ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14  
 Sub Proyecto | Pos. No.: Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115

Página: 1  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 16/11/2022

**Comentarios del especificador:**
**1 Insertar datos**


<b>Tipo y tamaño de anclaje:</b>	<b>HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M12</b>
Periodo de retorno (años de servicio):	50
Número de artículo:	2223823 HAS-U 5.8 M12x160 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)
<b>Set dinámico/relleno, o cualquier solución adecuada para rellenar un espacio anular</b>	
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act} = 100,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )
Material:	5.8
Informe de Evaluación:	Datos técnicos Hilti
Establecidos   Válidos:	-   -
Prueba:	método de cálculo Extendida EN 1992-4, químico
Fijación a distancia:	sin Empotramiento (anclaje); Nivel de restricción (placa de anclaje): 2,00; $e_b = 15,0 \text{ mm}$ ; $t = 15,0 \text{ mm}$ Mortero Hilti: , multiuso, $f_{c,GROUT} = 30,00 \text{ N/mm}^2$
Placa de anclaje <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 600,0 \text{ mm} \times 215,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	sin perfil
Material Base:	fisurado hormigón, C12/15, $f_{c,cyl} = 12,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 300,0 \text{ mm}$ , Temp. corto/largo: 0/0 °C, Factor de seguridad parcial del material definido por el usuario $\gamma_c = 1,500$
<b>Instalación:</b>	<b>taladro con martillo, Condición de instalación: saturado</b>
Armadura:	sin armadura o con armadura separada $\geq 150 \text{ mm}$ (cualquier $\varnothing$ ) o $\geq 100 \text{ mm}$ (para $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) sin armadura de borde longitudinal

<sup>R</sup> - El cálculo del anclaje se basa en una hipótesis de la placa de anclaje rígida.

**Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]**


www.hilti.es

Empresa:		Página:	2
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14	Fecha:	16/11/2022
Sub Proyecto I Pos. No.:	Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115		

**1.1 Combinación de cargas**

Caso	Descripción	Fuerzas [kN] / Momentos [kNm]	Sismo	Fuego	Max. Útil. Anclaje [%]
<b>1</b>	<b>Combinación 1</b>	$N = 0,000; V_x = 11,430; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	72
2	Combinación 2	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = 13,140;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	60

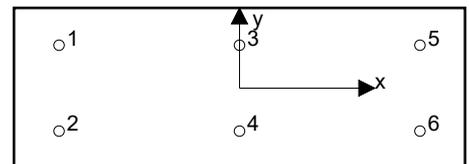
**2 Caso de carga/Resultante de cargas en los anclajes**

Control del caso de cargas: 1 Combinación 1

**Reacciones en el anclaje [kN]**

Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Fuerza de cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	2,102	1,570	-1,398
2	0,000	2,640	2,240	-1,398
3	0,000	1,570	1,570	0,000
4	0,000	2,240	2,240	0,000
5	0,000	2,102	1,570	1,398
6	0,000	2,640	2,240	1,398



Máxima extensión del hormigón a compresión: - [%]

 Máxima tensión del hormigón a compresión: - [N/mm<sup>2</sup>]

Tracción resultante en (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Compresión resultante en (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

**www.hilti.es**

---

Empresa:		Página:	3
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14	Fecha:	16/11/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115		

---

**3 Carga a tracción (EN 1992-4, sección 7.2.1)**

	<b>Carga [kN]</b>	<b>Capacidad [kN]</b>	<b>Utilización <math>\beta_N</math> [%]</b>	<b>Estado</b>
Fallo por Acero*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

\* anclaje más solicitado    \*\*grupo de anclajes (anclajes en tracción)

www.hilti.es

Empresa:		Página:	4
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14	Fecha:	16/11/2022
Sub Proyecto I Pos. No.:	Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115		

#### 4 Carga de cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización $\beta_V$ [%]	Estado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	2,640	20,256	14	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	2,640	3,677	72	OK
Fallo por desconchamiento*	2,640	22,139	12	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x**	11,767	20,291	58	OK

\* anclaje más solicitado    \*\*grupo de anclajes (anclajes relevantes)

##### 4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
25,320	1,000	25,320	1,250	20,256	2,640

##### 4.2 Fallo por Acero (con brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \quad \text{EN 1992-4, Eq. 6.2}$$

$l$ [mm]	$\alpha_M$	$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]		
28,5	2,00	0,000	1,000	0,066	0,066		
				$V_{Rk,s}^M = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
				4,596	1,250	3,677	2,640

**www.hilti.es**

Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono | Fax: |  
 Diseño: ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14  
 Sub Proyecto | Pos. No.: Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115

Página: 5  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 16/11/2022

**4.3 Fallo por desconchamiento (control resistencia por cono de hormigón)**

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
56.025	90.000	150,0	300,0	2,000	12,00	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
7,700	26,674	1,500	22,139	2,640		

ID grupo de anclajes

6

www.hilti.es

 Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono | Fax: |  
 Diseño: ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14  
 Sub Proyecto | Pos. No.: Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115

 Página: 6  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 16/11/2022

**4.4 Rotura de borde de hormigón en dirección x+**

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_g \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.48)}$$

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_g$	$\alpha$	$\beta$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
100,0	12,00	1,700	0,071	0,057	12,00
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
200,0	214.500	180.000			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,022	9,8	0,968	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$k_T$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	
25,812	1,0	1,500	20,291	11,767	

**5 Desplazamientos (anclaje más solicitado)**

Cargas de corto plazo:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1,956 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,0978 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,0978 \text{ [mm]}$$

Carga de largo plazo:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1,956 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,1565 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,1565 \text{ [mm]}$$

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

---

Empresa:		Página:	7
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14	Fecha:	16/11/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115		

---

## 6 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los acclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- ¡Verificación de la tranferencia de cargas al material base es necesaria según fiEN 1992-4, Anexo A!
- ¡El diseño solo es válido si la holgura en la instalación no es mayor que los valores dados en la Tabla 6.1 de la EN 1992-4! Para holguras mayores ver sección 6.2.2 de la EN 1992-4!
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- Para la determinación del  $\psi_{re,v}$  (fallo del borde del hormigón) se utiliza el recubrimiento mínimo de hormigón definido en los ajustes de diseño como recubrimiento de hormigón de la armadura de borde.
- La tensión de adherencia característica depende de las temperaturas de corto y largo plazo
- No se requiere armadura de borde para evitar rotura por splitting
- El diseño sólo es válido si el agujero se rellena para eliminar el espacio libre, espacio libre según EN 1992-4 Tabla 6.1
- El diseño (verificación del borde del hormigón) no está cubierto por la norma EN 1992-4.
- Las resistencias de adherencia características dependen del período de retorno (vida útil en años): 50

**¡La fijación cumple los criterios de diseño!**

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono I Fax:  
 Diseño:  
 Sub Proyecto I Pos. No.:

|  
 ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14  
 Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115

Página: 8  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 16/11/2022

## 7 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: S 275; E = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>yk</sub> = 275,00 N/mm<sup>2</sup>

Perfil: sin perfil

Diámetro de taladro en chapa: d<sub>f</sub> = 14,0 mm

Espesor de placa (introducir): 15,0 mm

Espesor de placa recomendado: no calculado

Método de perforación: Taladro a rotopercusión

Limpieza: Se requiere limpieza del taladro con aire comprimido.

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M12

Número de artículo: 2223823 HAS-U 5.8 M12x160 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)

Par de apriete máximo: 40 Nm

Diámetro de taladro en material base: 14,0 mm

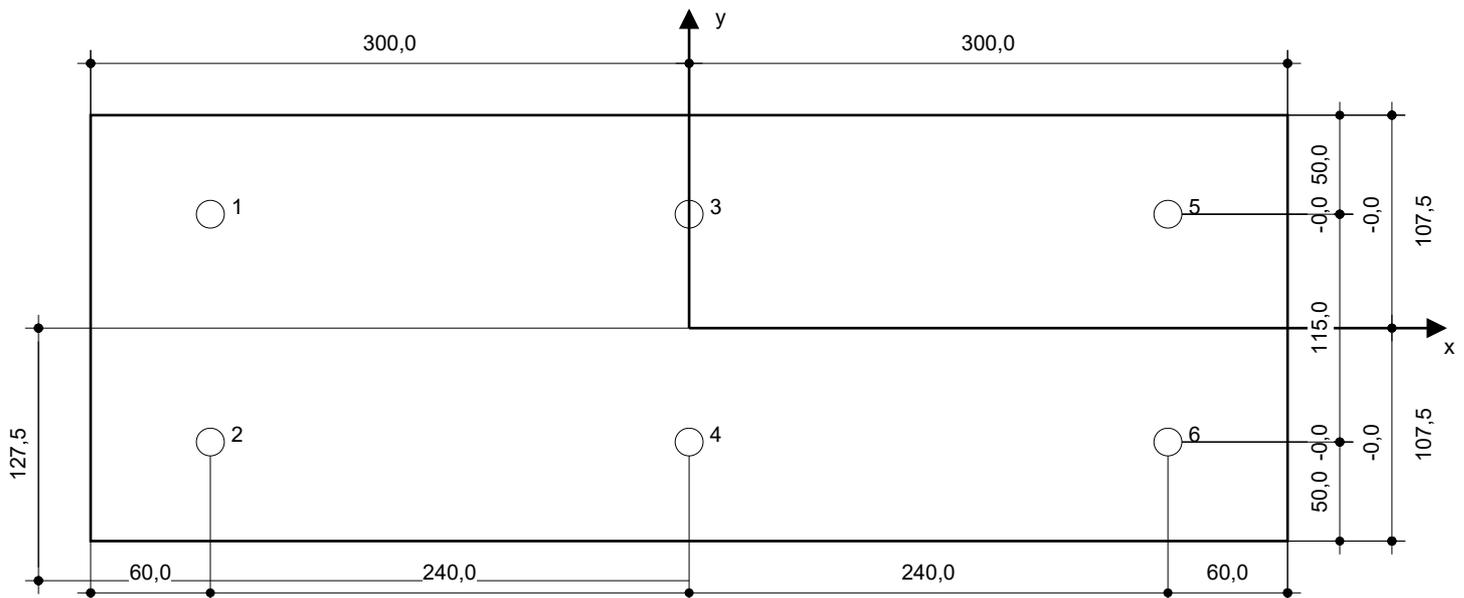
Profundidad de taladro (min/max): 100,0 mm

Mínimo espesor del material base: 138,0 mm

Hilti HAS-U varilla roscada con HIT-RE 500 V4 resina de inyección con 100 mm embedment h<sub>ef</sub>, M12, Acero Galvanizado, Taladro a percusión instalación según instrucciones de uso, con relleno de taladro mediante Set dinámico Hilti u otra solución adecuada

### 7.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Taladro a rotopercusión adecuado</li> <li>Tamaño adecuado de broca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar desde el fondo del taladro.</li> <li>Diámetro adecuado de cepillo de alambre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de inyección incluye el mezclador y porta-cartuchos</li> <li>Llave dinamométrica</li> </ul>



### Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>	Anclaje	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-240,0	57,5	200,0	680,0	-	-	4	0,0	-57,5	440,0	440,0	-	-
2	-240,0	-57,5	200,0	680,0	-	-	5	240,0	57,5	680,0	200,0	-	-
3	0,0	57,5	440,0	440,0	-	-	6	240,0	-57,5	680,0	200,0	-	-

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

---

Empresa:		Página:	9
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 1 - 2022.11.14	Fecha:	16/11/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Campana 1 Anclaje - 6 pernos s115		

---

## 8 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software se refieren exclusivamente al uso de los productos Hilti y se basan en los principios, las fórmulas y las normas de seguridad de acuerdo con las indicaciones técnicas de Hilti y las instrucciones de funcionamiento, montaje y ensamblaje, etc., que deben ser estrictamente respetadas por el usuario. Todas las cifras contenidas en ellas son cifras promedio, por lo que deben realizarse pruebas específicas de uso antes de utilizar el producto Hilti correspondiente. Los resultados de los cálculos realizados mediante el Software se basan esencialmente en los datos que usted introduzca. Por lo tanto, usted es el único responsable de la ausencia de errores, la integridad y la relevancia de los datos que introduzca. Además, usted es el único responsable de que los resultados del cálculo sean comprobados y autorizados por un experto, especialmente en lo que respecta al cumplimiento de las normas y permisos aplicables, antes de utilizarlos para su instalación específica. El software sólo sirve de ayuda para interpretar las normas y permisos, sin que se garantice la ausencia de errores, la corrección y la pertinencia de los resultados o la idoneidad para una aplicación específica.
- Debe tomar todas las medidas necesarias y razonables para evitar o limitar los daños causados por el Software. En particular, debe organizar una copia de seguridad periódica de los programas y datos y, en su caso, llevar a cabo las actualizaciones del Software ofrecidas por Hilti de forma regular. Si no utiliza la función AutoUpdate del Software, deberá asegurarse de que utiliza la versión actual y, por tanto, actualizada del Software en cada caso, realizando actualizaciones manuales a través de la página web de Hilti. Hilti no se responsabiliza de las consecuencias, como la recuperación de datos o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culposo por su parte.

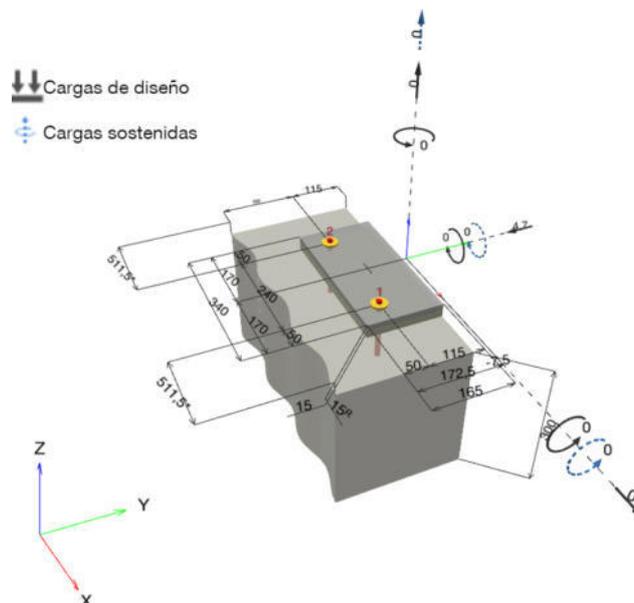
[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

Empresa:		Página:	1
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31	Fecha:	31/10/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Anclaje 2pernos		

**Comentarios del especificador:**
**1 Insertar datos**


<b>Tipo y tamaño de anclaje:</b>	<b>HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M12</b>
Periodo de retorno (años de servicio):	50
Número de artículo:	2223823 HAS-U 5.8 M12x160 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)
<b>Set dinámico/relleno, o cualquier solución adecuada para rellenar un espacio anular</b>	
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act} = 100,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )
Material:	5.8
Informe de Evaluación:	Datos técnicos Hilti
Establecidos   Válidos:	-   -
Prueba:	método de cálculo Extendida EN 1992-4, químico
Fijación a distancia:	sin Empotramiento (anclaje); Nivel de restricción (placa de anclaje): 2,00; $e_b = 15,0 \text{ mm}$ ; $t = 15,0 \text{ mm}$ Mortero Hilti: , multiuso, $f_{c,GROUT} = 30,00 \text{ N/mm}^2$
Placa de anclaje <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 340,0 \text{ mm} \times 165,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	sin perfil
Material Base:	fisurado hormigón, C12/15, $f_{c,cyl} = 12,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 300,0 \text{ mm}$ , Temp. corto/largo: 0/0 °C, Factor de seguridad parcial del material definido por el usuario $\gamma_c = 1,500$
<b>Instalación:</b>	<b>taladro con martillo, Condición de instalación: saturado</b>
Armadura:	sin armadura o con armadura separada $\geq 150 \text{ mm}$ (cualquier $\varnothing$ ) o $\geq 100 \text{ mm}$ (para $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) sin armadura de borde longitudinal

<sup>R</sup> - El cálculo del anclaje se basa en una hipótesis de la placa de anclaje rígida.

**Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]**


www.hilti.es

Empresa:		Página:	2
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31	Fecha:	31/10/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Anclaje 2pernos		

**1.1 Combinación de cargas**

Caso	Descripción	Fuerzas [kN] / Momentos [kNm]	Sismo	Fuego	Max. Útil. Anclaje [%]
1	<b>Combinación 1</b>	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = -4,700;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	64
2	Combinación 2	$N = 0,000; V_x = 1,290; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	26

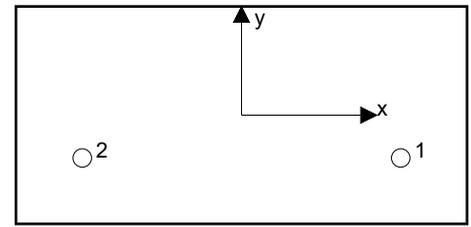
**2 Caso de carga/Resultante de cargas en los anclajes**

Control del caso de cargas: 1 Combinación 1

**Reacciones en el anclaje [kN]**

Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Fuerza de cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	2,350	0,000	-2,350
2	0,000	2,350	0,000	-2,350



Máxima extensión del hormigón a compresión: - [%]

 Máxima tensión del hormigón a compresión: - [N/mm<sup>2</sup>]

Tracción resultante en (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Compresión resultante en (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

**www.hilti.es**

---

Empresa:		Página:	3
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31	Fecha:	31/10/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Anclaje 2pernos		

---

**3 Carga a tracción (EN 1992-4, sección 7.2.1)**

	<b>Carga [kN]</b>	<b>Capacidad [kN]</b>	<b>Utilización <math>\beta_N</math> [%]</b>	<b>Estado</b>
Fallo por Acero*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

\* anclaje más solicitado    \*\*grupo de anclajes (anclajes en tracción)

www.hilti.es

Empresa:  
Dirección:  
Teléfono | Fax: |  
Diseño: ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31  
Sub Proyecto | Pos. No.: Anclaje 2pernos

Página: 4  
Proyectista:  
Correo electrónico:  
Fecha: 31/10/2022

#### 4 Carga de cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización $\beta_v$ [%]	Estado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	2,350	0,000	12	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	2,350	3,677	64	OK
Fallo por desconchamiento**	4,700	52,590	9	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x-**	2,350	33,749	7	OK

\* anclaje más solicitado \*\*grupo de anclajes (anclajes relevantes)

##### 4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
25,320	1,000	25,320	1,250	0,000	2,350

##### 4.2 Fallo por Acero (con brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \quad \text{EN 1992-4, Eq. 6.2}$$

$l$ [mm]	$\alpha_M$	$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]
28,5	2,00	0,000	1,000	0,066	0,066
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l$ [kN]		$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	
4,596		1,250	3,677	2,350	

**www.hilti.es**

Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono | Fax: |  
 Diseño: ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31  
 Sub Proyecto | Pos. No.: Anclaje 2pernos

Página: 5  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 31/10/2022

**4.3 Fallo por desconchamiento (control resistencia por cono de hormigón)**

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
143.100	90.000	150,0	300,0	2,000	12,00	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,930	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
7,700	26,674	1,500	52,590	4,700		

**ID grupo de anclajes**

1, 2

www.hilti.es

 Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono | Fax: |  
 Diseño: ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31  
 Sub Proyecto | Pos. No.: Anclaje 2pernos

 Página: 6  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 31/10/2022

**4.4 Rotura de borde de hormigón en dirección x-**

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_g \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.48)}$$

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_g$	$\alpha$	$\beta$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
100,0	12,00	1,700	0,044	0,047	12,00
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
511,5	264.684	1.177.437			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,745	1,599	2,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$k_T$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	
94,510	1,0	1,500	33,749	2,350	

**5 Desplazamientos (anclaje más solicitado)**

Cargas de corto plazo:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1,741 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,0870 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,0870 \text{ [mm]}$$

Carga de largo plazo:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1,741 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,1393 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,1393 \text{ [mm]}$$

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

---

Empresa:		Página:	7
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31	Fecha:	31/10/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Anclaje 2pernos		

---

## 6 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los acclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- ¡Verificación de la tranferencia de cargas al material base es necesaria según fiEN 1992-4, Anexo A!
- ¡El diseño solo es válido si la holgura en la instalación no es mayor que los valores dados en la Tabla 6.1 de la EN 1992-4! Para holguras mayores ver sección 6.2.2 de la EN 1992-4!
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- Para la determinación del  $\psi_{re,v}$  (fallo del borde del hormigón) se utiliza el recubrimiento mínimo de hormigón definido en los ajustes de diseño como recubrimiento de hormigón de la armadura de borde.
- La tensión de adherencia característica depende de las temperaturas de corto y largo plazo
- No se requiere armadura de borde para evitar rotura por splitting
- El diseño sólo es válido si el agujero se rellena para eliminar el espacio libre, espacio libre según EN 1992-4 Tabla 6.1
- El diseño (verificación del borde del hormigón) no está cubierto por la norma EN 1992-4.
- Las resistencias de adherencia características dependen del período de retorno (vida útil en años): 50

**¡La fijación cumple los criterios de diseño!**

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

Empresa:  
 Dirección:  
 Teléfono | Fax: |  
 Diseño: ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31  
 Sub Proyecto | Pos. No.: Anclaje 2pernos

Página: 8  
 Proyectista:  
 Correo electrónico:  
 Fecha: 31/10/2022

## 7 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: S 275; E = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>yk</sub> = 275,00 N/mm<sup>2</sup>

Perfil: sin perfil

Diámetro de taladro en chapa: d<sub>f</sub> = 14,0 mm

Espesor de placa (introducir): 15,0 mm

Espesor de placa recomendado: no calculado

Método de perforación: Taladro a rotoperusión

Limpieza: Se requiere limpieza del taladro con aire comprimido.

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M12

Número de artículo: 2223823 HAS-U 5.8 M12x160 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)

Par de apriete máximo: 40 Nm

Diámetro de taladro en material base: 14,0 mm

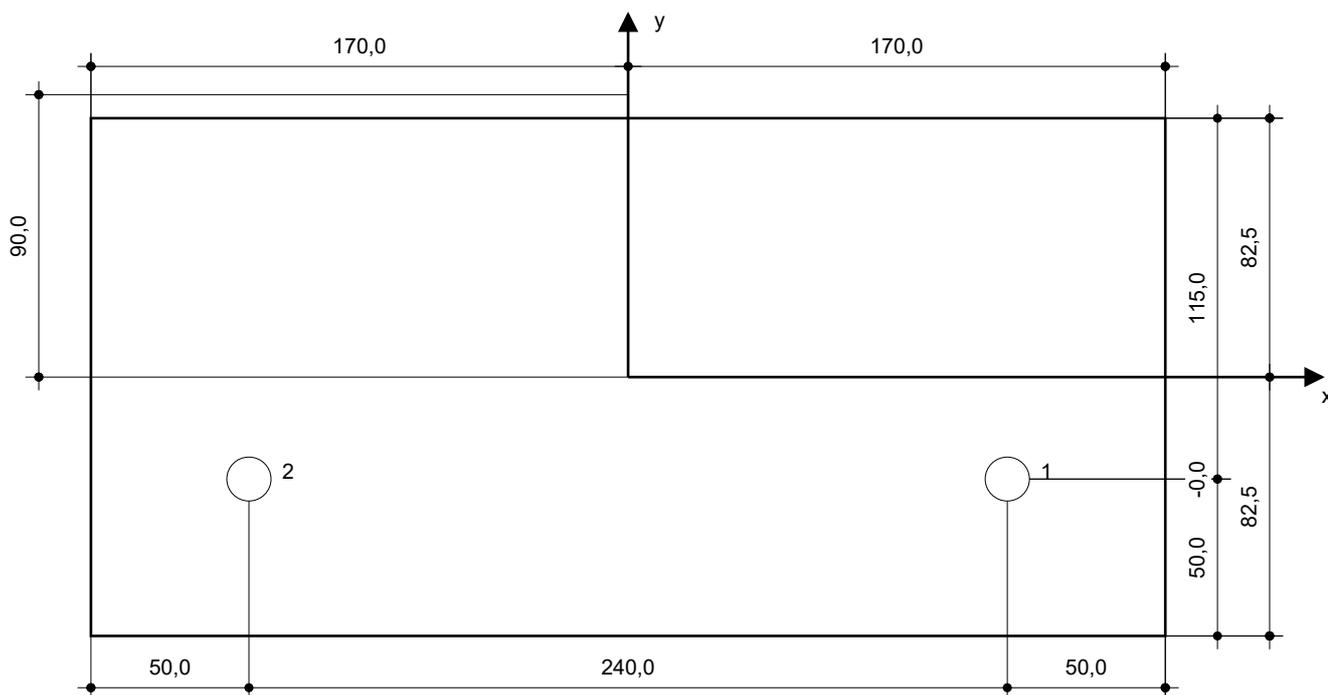
Profundidad de taladro (min/max): 100,0 mm

Mínimo espesor del material base: 138,0 mm

Hilti HAS-U varilla roscada con HIT-RE 500 V4 resina de inyección con 100 mm embedment h<sub>ef</sub>, M12, Acero Galvanizado, Taladro a percusión instalación según instrucciones de uso, con relleno de taladro mediante Set dinámico Hilti u otra solución adecuada

### 7.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Taladro a rotoperusión adecuado</li> <li>Tamaño adecuado de broca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar desde el fondo del taladro.</li> <li>Diámetro adecuado de cepillo de alambre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de inyección incluye el mezclador y porta-cartuchos</li> <li>Llave dinamométrica</li> </ul>



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	C-x	C+y	C-y	C+x
1	120,0	-32,5	751,5	115,0	-	511,5
2	-120,0	-32,5	751,5	115,0	-	511,5

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)

---

Empresa:		Página:	9
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono   Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	ANCLAJE CAMPANA 2 - 2022.10.31	Fecha:	31/10/2022
Sub Proyecto   Pos. No.:	Anclaje 2pernos		

---

## 8 Observaciones; comentarios

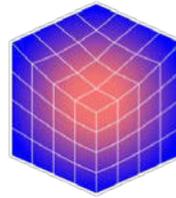
- Toda la información y los datos contenidos en el software se refieren exclusivamente al uso de los productos Hilti y se basan en los principios, las fórmulas y las normas de seguridad de acuerdo con las indicaciones técnicas de Hilti y las instrucciones de funcionamiento, montaje y ensamblaje, etc., que deben ser estrictamente respetadas por el usuario. Todas las cifras contenidas en ellas son cifras promedio, por lo que deben realizarse pruebas específicas de uso antes de utilizar el producto Hilti correspondiente. Los resultados de los cálculos realizados mediante el Software se basan esencialmente en los datos que usted introduzca. Por lo tanto, usted es el único responsable de la ausencia de errores, la integridad y la relevancia de los datos que introduzca. Además, usted es el único responsable de que los resultados del cálculo sean comprobados y autorizados por un experto, especialmente en lo que respecta al cumplimiento de las normas y permisos aplicables, antes de utilizarlos para su instalación específica. El software sólo sirve de ayuda para interpretar las normas y permisos, sin que se garantice la ausencia de errores, la corrección y la pertinencia de los resultados o la idoneidad para una aplicación específica.
- Debe tomar todas las medidas necesarias y razonables para evitar o limitar los daños causados por el Software. En particular, debe organizar una copia de seguridad periódica de los programas y datos y, en su caso, llevar a cabo las actualizaciones del Software ofrecidas por Hilti de forma regular. Si no utiliza la función AutoUpdate del Software, deberá asegurarse de que utiliza la versión actual y, por tanto, actualizada del Software en cada caso, realizando actualizaciones manuales a través de la página web de Hilti. Hilti no se responsabiliza de las consecuencias, como la recuperación de datos o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culposo por su parte.

**ANEXO 5. INFORME TÉCNICO SOBRE EL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LA TORRE DE SANTA CATALINA.**



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departament d'Enginyeria Civil  
Departamento de Ingeniería Civil



**GRESMES**

GRUPO DE ENSAYO, SIMULACIÓN Y  
MODELIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

# Informe sobre el comportamiento dinámico de la Torre de Santa Catalina en Valencia bajo la acción del volteo de campanas (Fase 1)

---

**Peticionario:** Dña. Elisa Moliner - Arquitecta

**Fecha:** 15 de septiembre de 2022

**Autores del informe:**

**Dr. Salvador Ivorra Chorro**

Doctor Ingeniero Industrial. Catedrático de Universidad. Departamento de ingeniería Civil (área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras). Universidad de Alicante

**Dr. Benjamín Torres Górriz**

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Profesor Asociado. Departamento de ingeniería Civil (área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras). Universidad de Alicante

## Índice

1. Antecedentes .....	2
2. Prueba de carga dinámica .....	3
2.1 Equipos empleados en las mediciones.....	3
2.2 Ubicación de los sensores. ....	5
2.3 Registros realizados.....	7
2.4 Frecuencias propias obtenidas.....	10
3. Estimación de la acción dinámica generada por las campanas sobre sus apoyos.....	16
4. Modelo de Elementos Finitos.....	19
5. Recomendaciones para el diseño de la Campana 1 y anclajes .....	24
6. Conclusiones preliminares .....	25

## 1. Antecedentes

La arquitecta Dña. Elisa Moliner contactó con la Universidad de Alicante para poder valorar la posible realización por parte de la universidad de este estudio el día 11 de agosto de 2022. El día 18 de agosto se el Prof. Salvador Ivorra se desplazó a Valencia para visitar la torre y conocer con detalle las características del estudio y la necesidad del mismo.

A raíz de la visita se ha podido comprobar que se pretenden instalar en la sala de campanas cuatro nuevas campanas de pesos estimados para la parte de bronce de la campana de:

- 1810 kg
- 205 kg
- 100 kg
- 96 kg

Se pretende que todas estas campanas giren, ancladas en las ventanas de la torre, alrededor de su eje siguiendo el sistema tradicional de volteo español que tradicionalmente se utiliza en la ciudad de Valencia<sup>1</sup>.

La propuesta del trabajo a realizar, con el fin de poder evaluar la posible interacción de las frecuencias de volteo de las campanas con las frecuencias propias de la torre y analizar la capacidad de la torre para poder absorber las fuerzas horizontales y verticales generadas por el volteo de las campanas se plantea un estudio similar a otros realizados<sup>2 3 4</sup>:

- 1) Monitorización dinámica de la torre para identificar frecuencias propias de flexión y torsión en la torre. Se instalarán un mínimo de 4 acelerómetros sísmicos en la torre. A partir de registros en vibración libre de la torre se aplicará el Análisis Modal Operacional para obtener frecuencias propias y factor de amortiguamiento de la torre sin las campanas instaladas.
- 2) Desarrollo de un modelo numérico de la torre que se calibrará con los resultados experimentales para ajustar las condiciones de rigidez del modelo a las condiciones reales de la torre.
- 3) En el modelo numérico se simularán las acciones horizontales generadas por el volteo de campanas, tanto de forma individual como con posibles combinaciones de ambas. Se utilizarán rangos de velocidad de volteo (vueltas/min) característicos de este tipo de volteos en función del tamaño de cada una de las campanas, en función de la experiencia que dispone el equipo técnico.
- 4) Se analizará la viabilidad de los tamaños de campana propuestos, especialmente la campana de 1810 kg y se recomendarán los rangos de frecuencia entre los que podría

---

<sup>1</sup> Ivorra, S., Torres, B., Cárcel, A.C. , Analysis of the failure and remedial measures taken after the collapse of a historical bell. (2022) Engineering Failure Analysis, 133, art. no. 105950.

<sup>2</sup> Ivorra, S., Foti, D., Gallo, V., Vacca, V., Bru, D., Bell's dynamic interaction on a reinforced concrete bell tower (2019) Engineering Structures, 183, pp. 965-975.

<sup>3</sup> Ivorra, S., Pallarés, F.J., Adam, J.M. Dynamic behaviour of a modern bell tower - A case study. (2009) Engineering Structures, 31 (5), pp. 1085-1092.

<sup>4</sup> Ivorra, S., Pallarés, F., Adam, J.M. Experimental and numerical studies on the belltower of Santa Justa y Rufina (Orihuela-Spain)

(2008) Structural Analysis of Historic Construction: Preserving Safety and Significance - Proceedings of the 6th International Conference on Structural Analysis of Historic Construction, SAHC08, 1, pp. 349-355.

oscilar la campana (vueltas/min) para no generar interacción con las frecuencias propias de la torre.

Tras esta fase preliminar se emitirá un informe con los resultados obtenidos hasta el momento y las conclusiones relativas al efecto del volteo estas campanas sobre la torre y su futura posible interacción a fin de garantizar la integridad estructural de la torre.

Durante la mañana del día 9 de septiembre de 2022 se realizaron las primeras pruebas de carga dinámicas sobre la estructura, que se recogen en este informe.

## **2. Prueba de carga dinámica**

### **2.1 Equipos empleados en las mediciones.**

Los equipos de monitorización empleados en la monitorización de la torre-campanario Santa Catalina han permitido el registro automático y continuo de las medidas. Se ha podido realizar una visualización que ha posibilitado interpretar cualitativamente los resultados obtenidos en tiempo real. Además, la instrumentación y equipos de adquisición de datos han permitido la obtención de registro de señales que para su posterior análisis y evaluación mediante ordenador.

Los aparatos de medida son los habitualmente utilizados en proyectos de monitorización dinámica en los que participa el Grupo de Ensayos, Simulación y Modelización de Estructuras (en adelante GRESMES). Están debidamente calibrados y poseen una sensibilidad mínima del orden de un 5% de los valores más pequeños esperados en los puntos de medida significativos. Su rango de medida es superior en un 50% a los valores máximos esperados de dichas magnitudes.

Los registros han reflejado sin interrupción las condiciones iniciales y el desarrollo de la prueba. Los datos se han registrado de manera digital, debiendo poderse en ambos casos realizar el análisis de las frecuencias entre 0 Hz y 50 Hz. Se ha muestreado a 100 Hz en todos los registros realizados.

En cuanto a los sensores utilizados, se han empleado acelerómetros sísmicos Piezoeléctricos de elevada sensibilidad, modelo 393B12 (Figura 1), de la casa comercial *PCB Piezotronics*, con una sensibilidad de 10.000 mV/g, con una banda de frecuencia de 0.3 a 2000 Hz garantizando un rango de medida de  $\pm 0.5$  g por lo que en principio no deberían saturarse frente a un registro de estas características, pudiendo realizar registros tanto para análisis modal (frecuencias propias y amortiguamiento) como para detectar picos de aceleración. .



*Figura 1.* Acelerómetro sísmico de elevada sensibilidad, modelo 393B12.

Las conexiones de estos acelerómetros con el equipo de adquisición de datos serán conexión militar y cable coaxial. Son sensores herméticamente sellados, de acero inoxidable que poseen conexiones resistentes al agua.

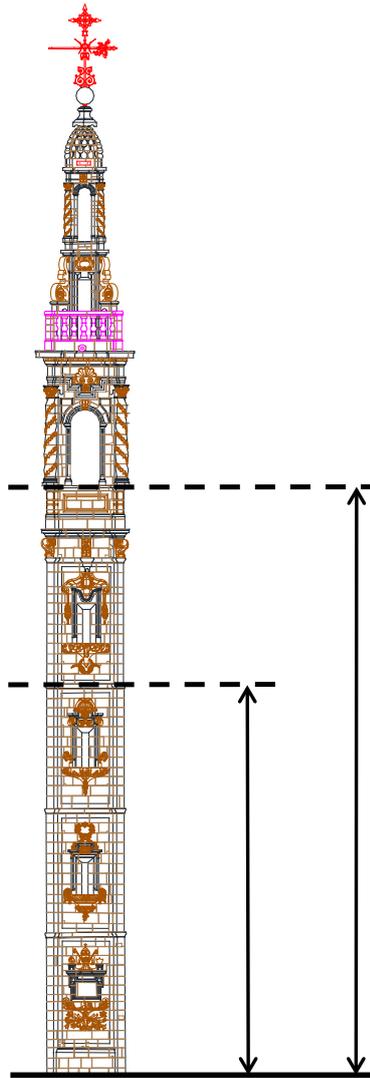
Las tarjetas de adquisición de datos consiste en un interrogador modelo QUANTUMX MX1601B de la casa comercial *HBK* (Figura 2). Esta tarjeta dispone de 16 canales y permite la alimentación de señales de 60 V, 10V, 100mV, 20 mA y IEPE. Permite registrar datos de hasta 20.000 Hz por cada canal.



*Figura 2.* Tarjeta de adquisición de datos. Modelo QUANTUMX MX1601B

## 2.2 Ubicación de los sensores.

Se han instalado un total de ocho acelerómetros (AC1 – AC8), situados en dos plantas distintas de la torre-campanario. Según mediciones de los planos proporcionados por el peticionario, los acelerómetros AC1-AC4 se encuentran instalados en una sección de la torre a una altura de 30.9 metros desde la base de la torre (Plano A, Figura 3). Los acelerómetros AC5-AC8 han sido instalados en una sección de la torre a una altura de 20.8 metros desde la base (Plano B, Figura 3).



*Figura 3.* Secciones donde se han instalado los acelerómetros.

Las direcciones de medición de los acelerómetros se indican en la Figura 4. Cada pareja de acelerómetros se han instalado en configuración biaxial en dos de las caras de la sección transversal hexagonal de la torre.



(a)



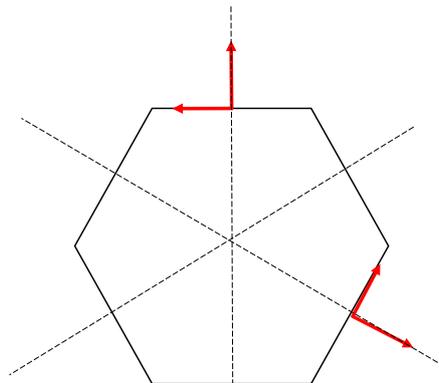
(b)



(c)



(d)



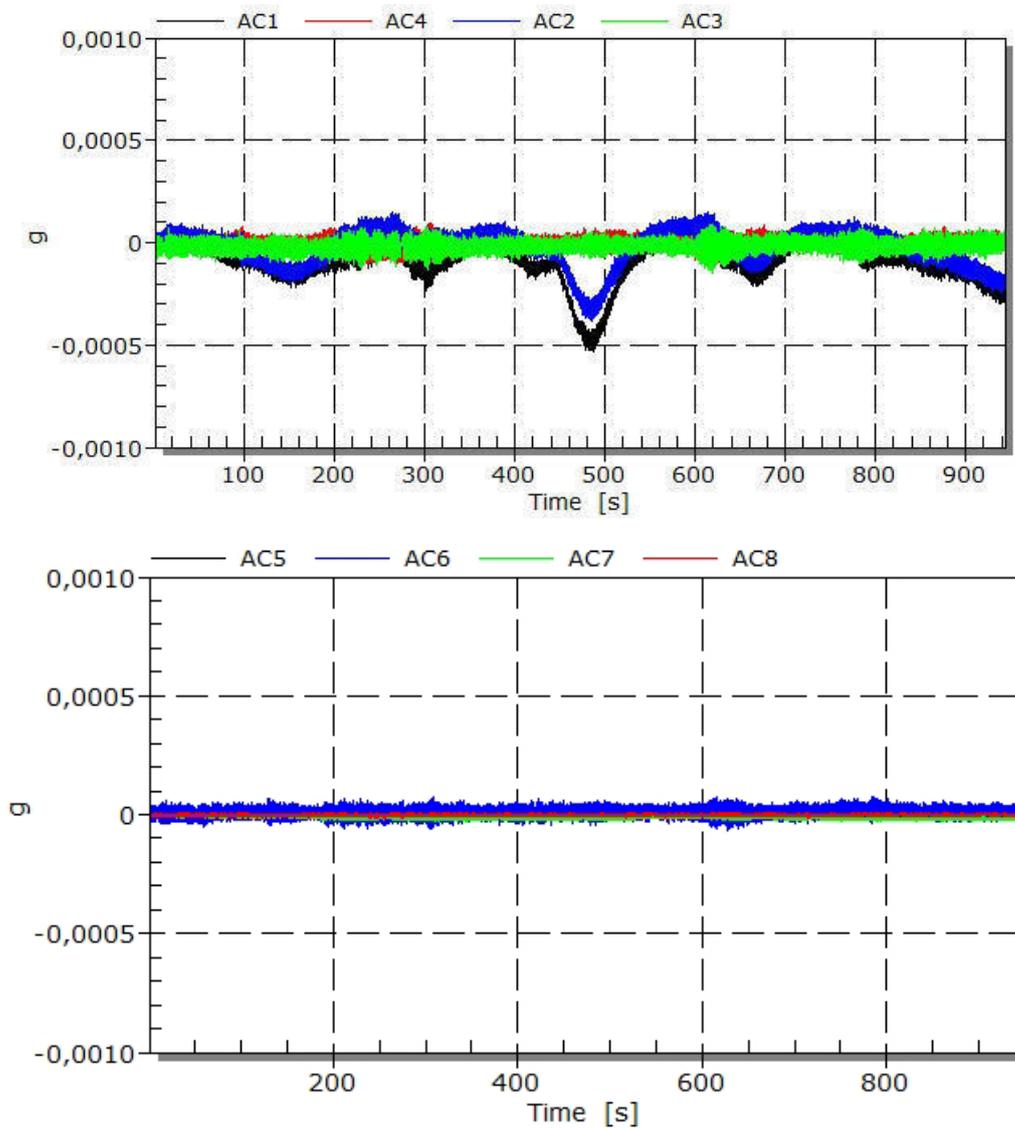
(e)

Figura 4. Ubicación de acelerómetros. (a)- AC1 y AC2. (b)- AC3 y AC4. (c)- AC5 y AC6. (d)- AC7 y AC8. (e)- Dirección de ubicación de los acelerómetros en cada sección monitorizada.

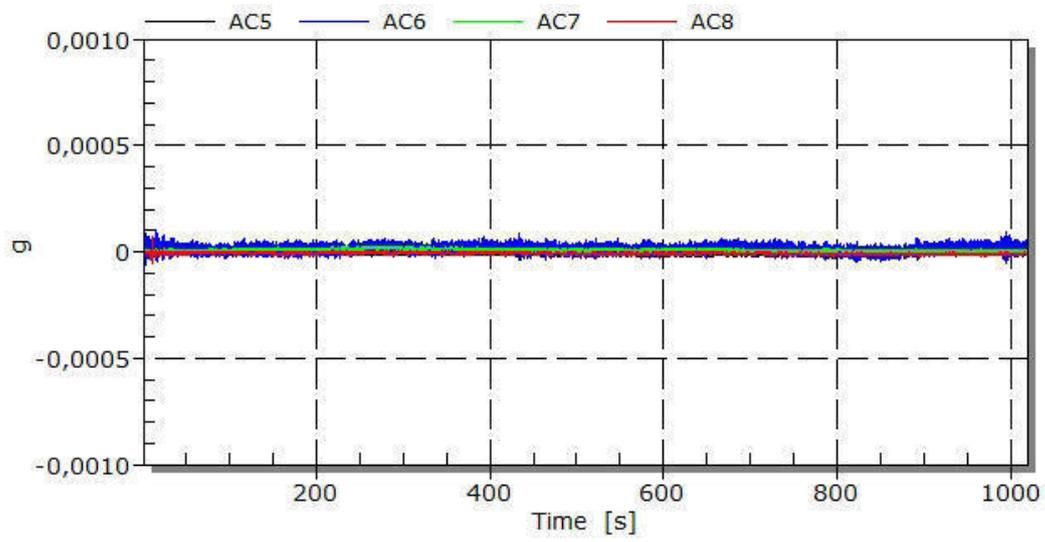
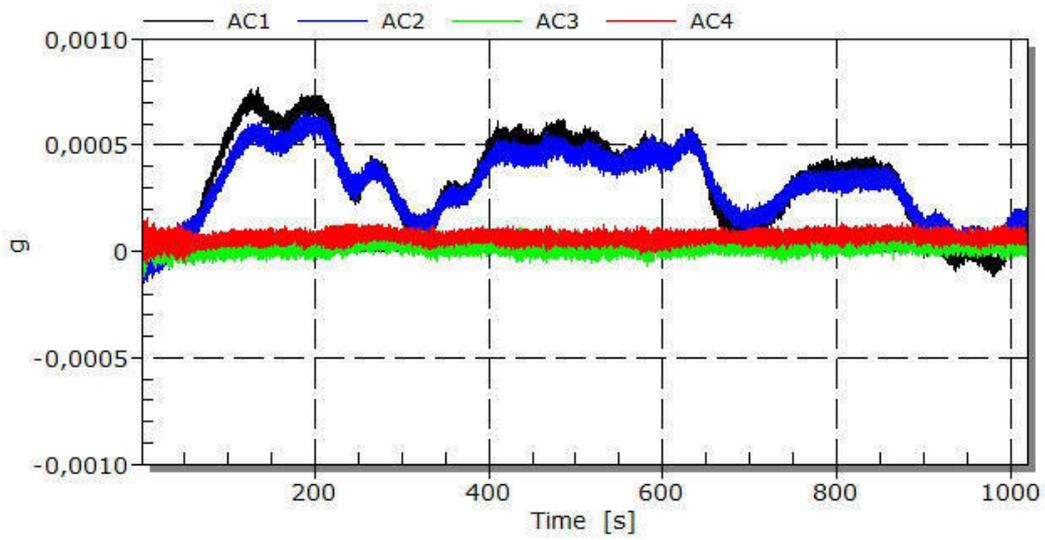
### 2.3 Registros realizados.

Se han llevado a cabo un total de cuatro registros. Los tres primeros registros bajo vibraciones ambientales presentan una duración de 15 minutos, mientras que el cuarto presenta una duración de 9 minutos. En este último registro se han llevado a cabo dos volteos de campanas de entre un minuto y medio y dos minutos de duración.

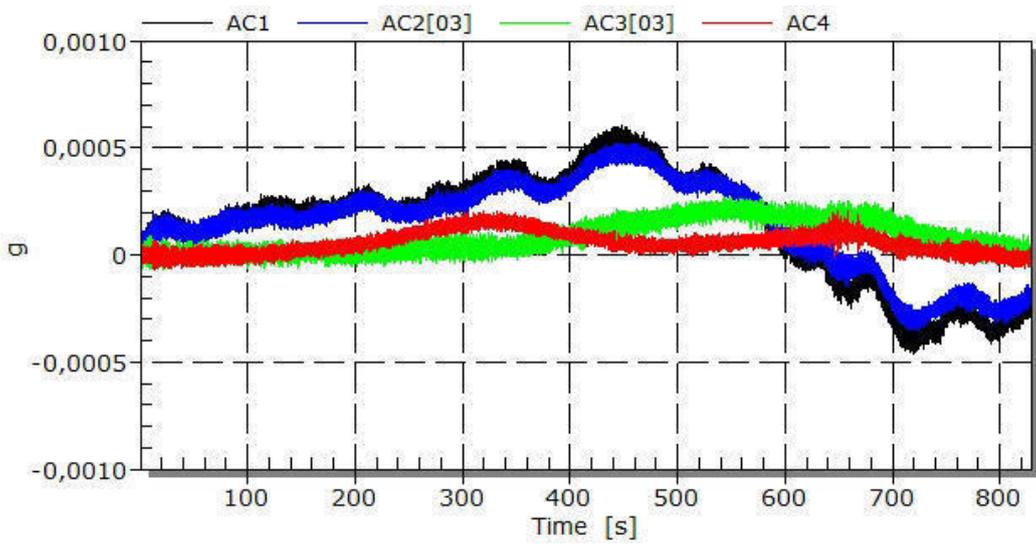
La Figura 5 muestra la evolución temporal de los cuatro registros realizados, para cada uno de los acelerómetros instalados en la torre-campanario. Nótese que en el registro 4 (Figura 5.d) se observa claramente el efecto del volteo de la campana.

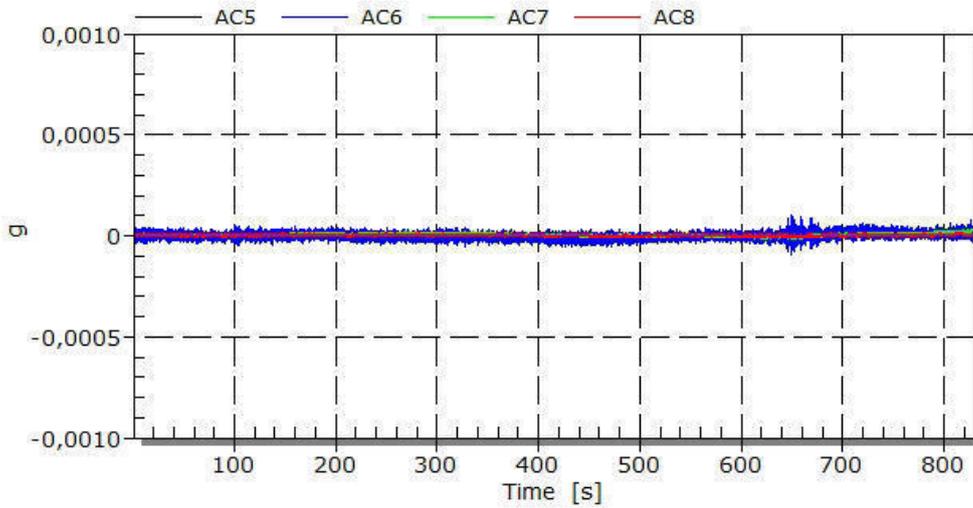


(a)

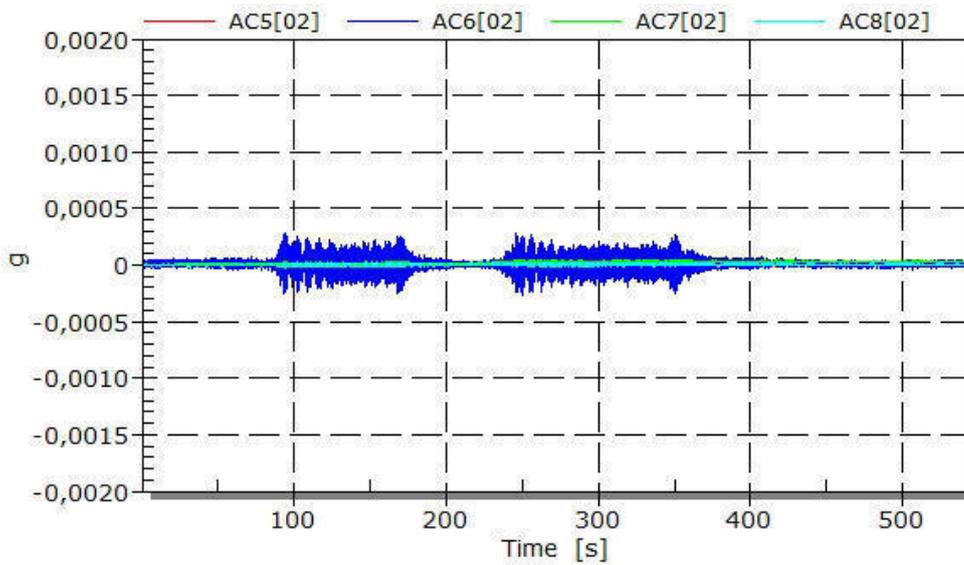
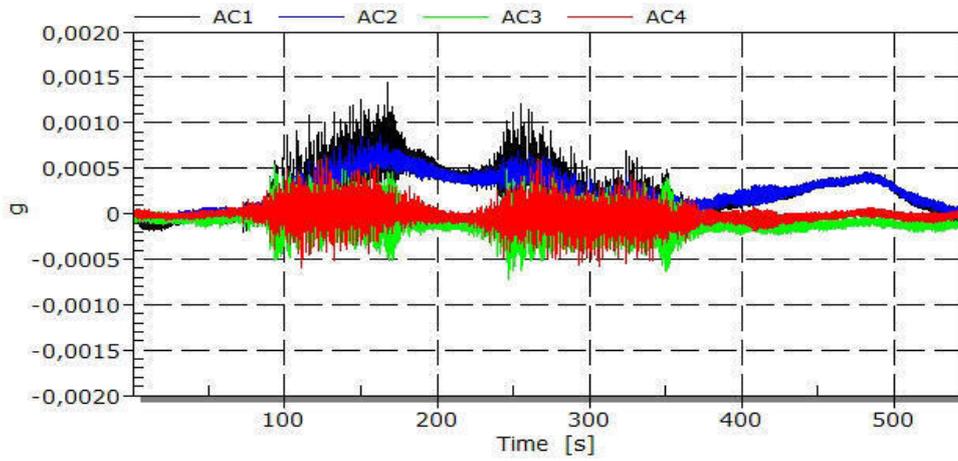


(b)





(c)



(d)

Figura 5. Registros temporales. (a)- Registro 1. (b)- Registro 2. (c)- Registro 3. (d)- Registro 4 durante volteo de campana.

## 2.4 Frecuencias propias obtenidas.

El análisis en frecuencia mediante Transformadas de Fourier permite identificar las frecuencias fundamentales de la estructura. Las siguientes figuras (Figura 6 - 9) muestran el espectro de frecuencias de cada una de las señales durante el análisis modal operacional en vibración libre en cada uno de los registros.

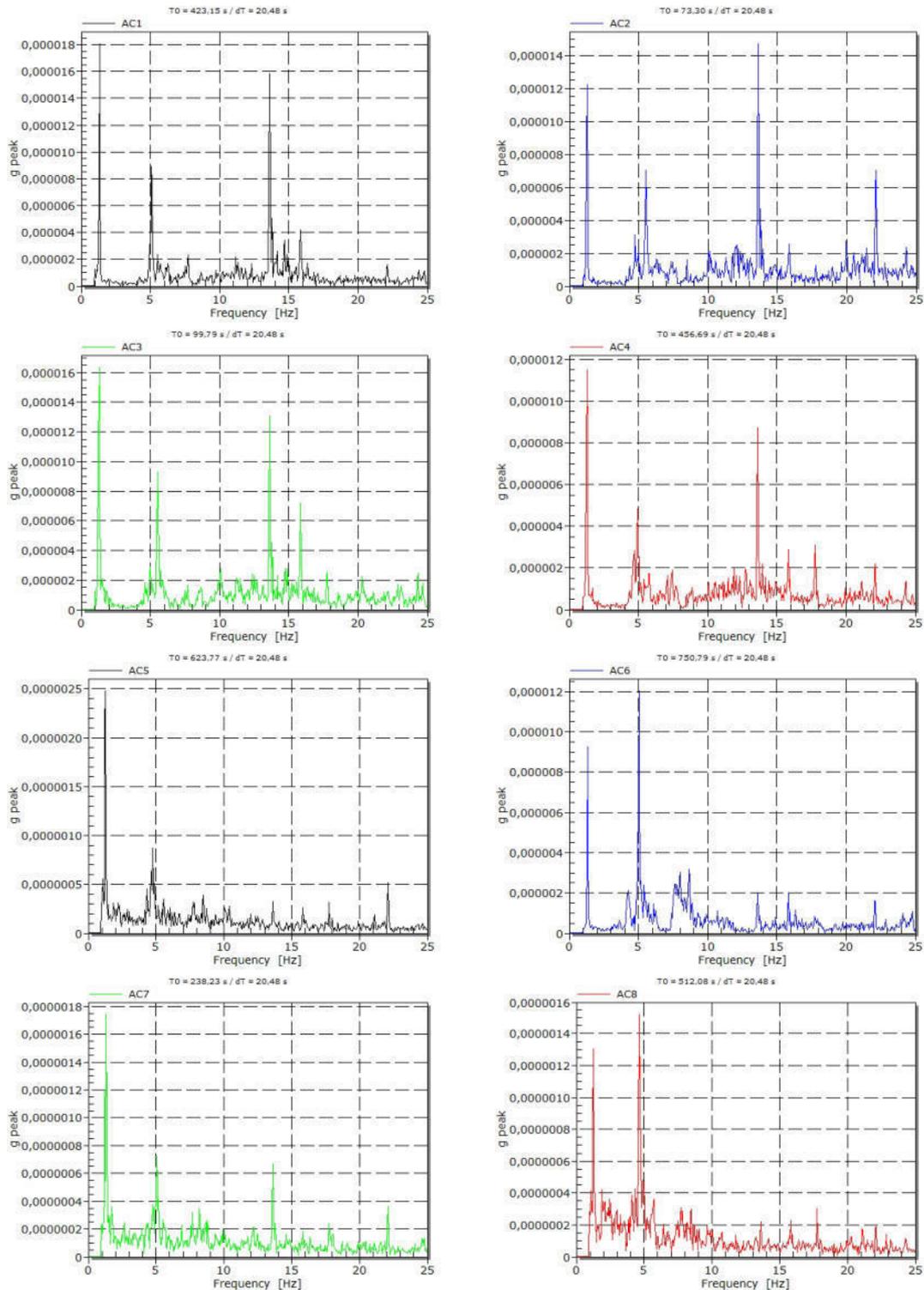


Figura 6. Espectro de frecuencias de cada uno de los acelerómetros durante análisis modal operacional en vibración libre del Registro 1.

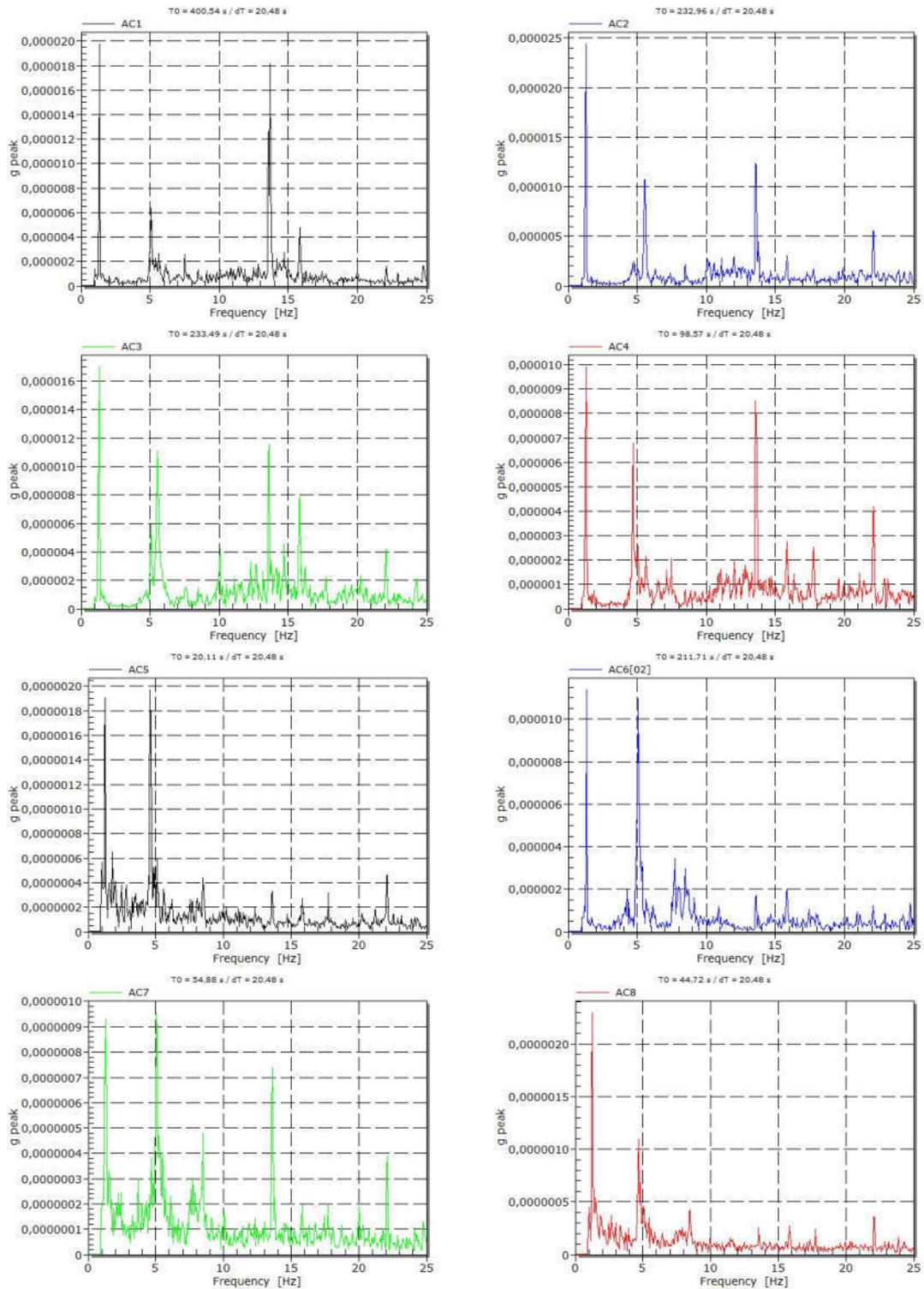


Figura 7. Espectro de frecuencias de cada uno de los acelerómetros durante análisis modal operacional en vibración libre del Registro 2.

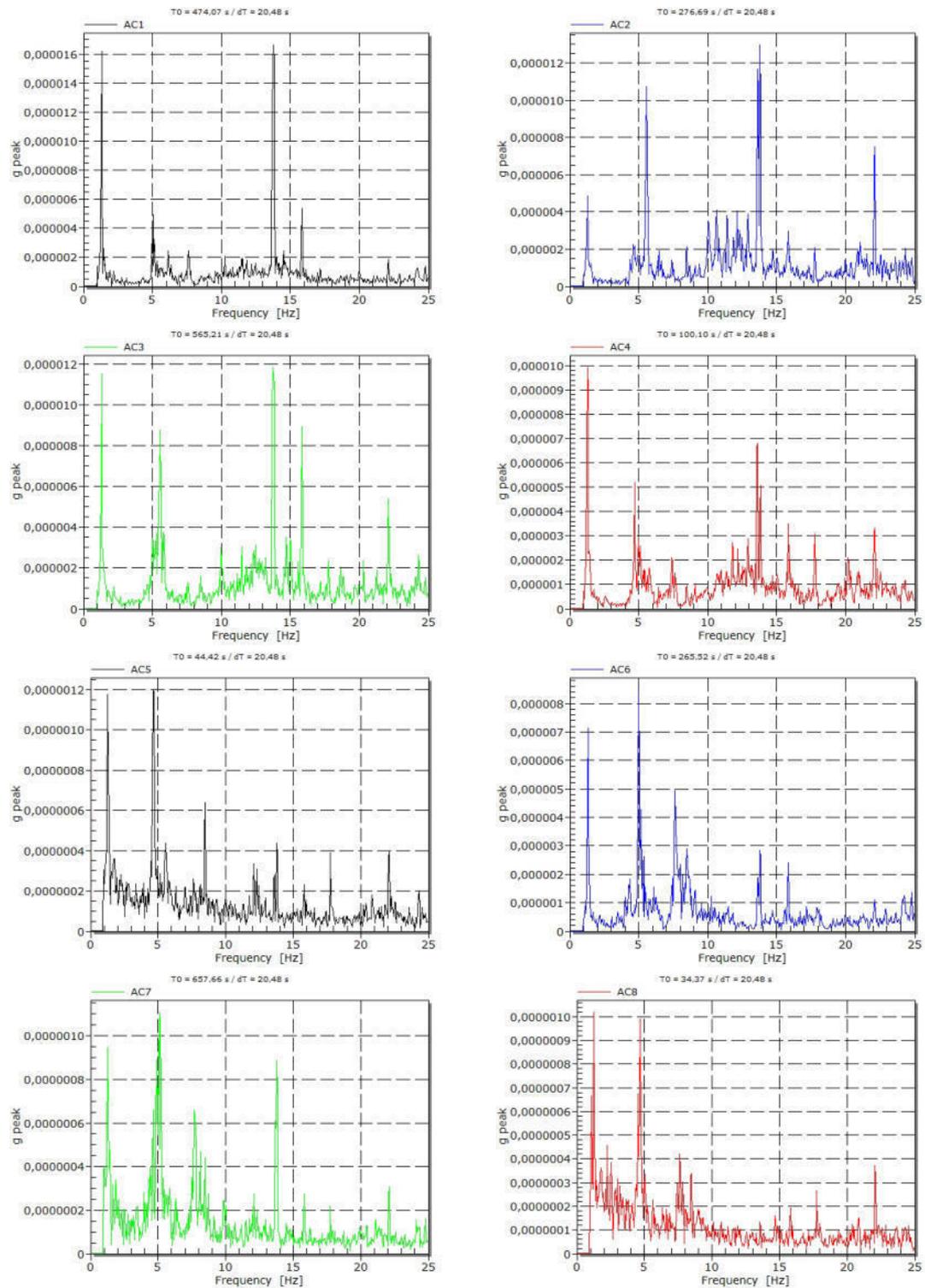


Figura 8. Espectro de frecuencias de cada uno de los acelerómetros durante análisis modal operacional en vibración libre del Registro 3.

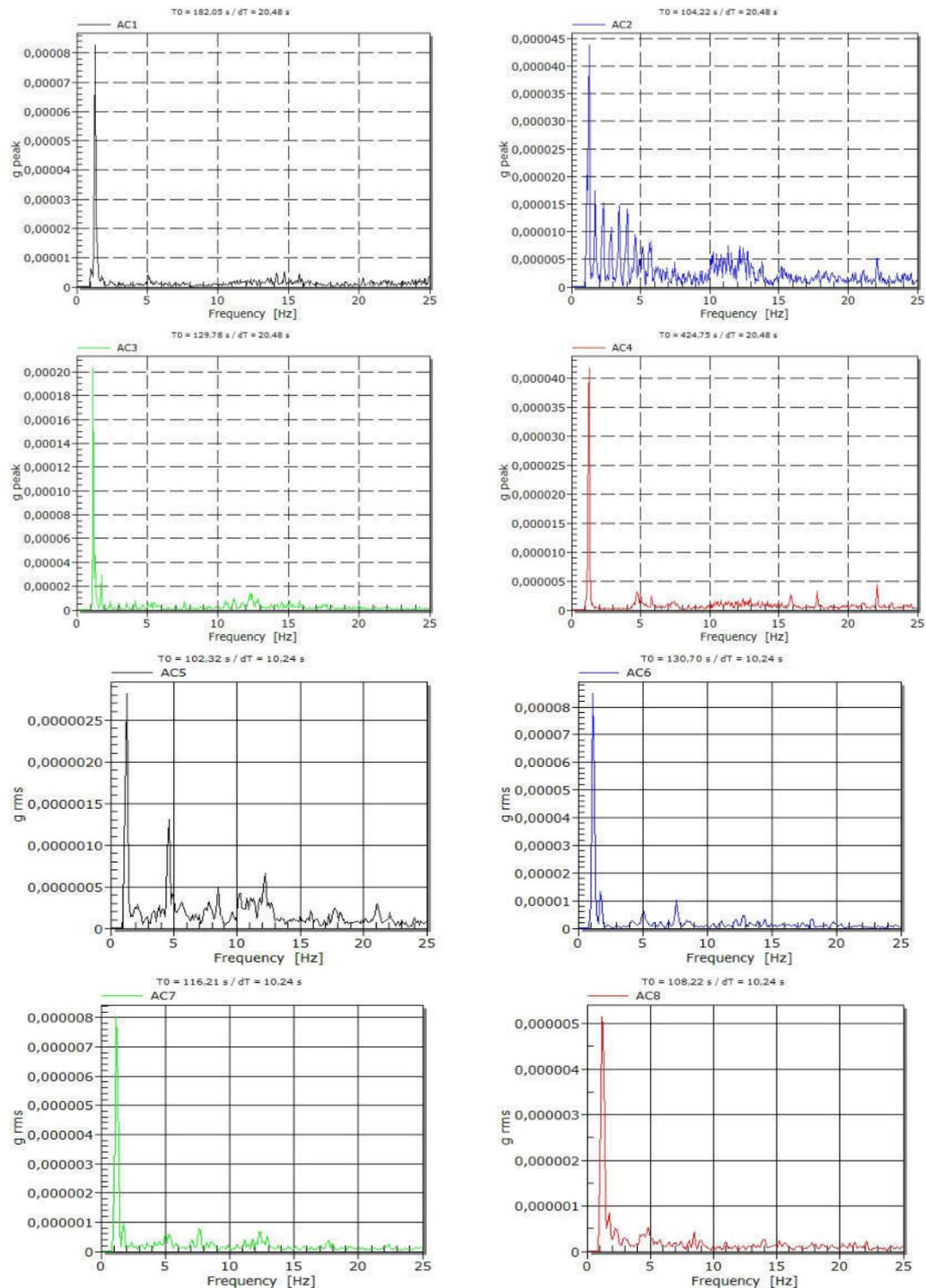


Figura 9. Espectro de frecuencias de cada uno de los acelerómetros durante análisis modal operacional en vibración libre del Registro 4, volteo de campana.

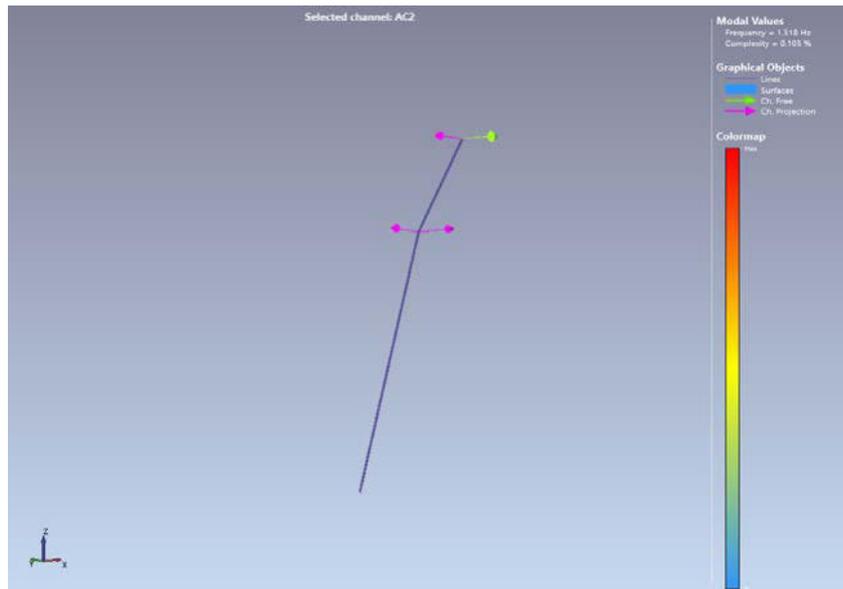
Nótese que el espectro de frecuencia durante el análisis modal operacional de los Registros 1, 2 y 3 permite identificar claramente hasta 4 frecuencias propias. Sin embargo, el espectro de

frecuencia del Registro 4 mediante volteo de campana sólo permite identificar claramente la primera frecuencia propia. La Tabla 1 muestra un resumen de las frecuencias propias identificadas en cada registro y por cada acelerómetro.

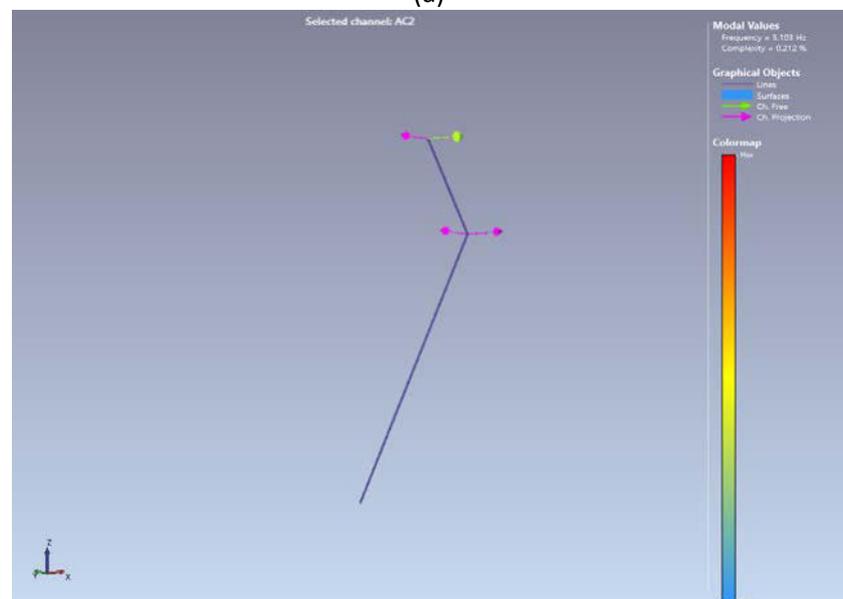
Registro 1				
	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
AC1	1,318	5,078	13,620	-
AC2	1,270	5,510	13,620	22,120
AC3	1,318	5,520	13,620	22,120
AC4	1,270	4,930	13,620	-
AC5	1,270	4,730	-	-
AC6	1,310	5,127	-	-
AC7	1,318	5,127	13,620	-
AC8	1,270	4,630	-	-
Registro 2				
	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
AC1	1,318	5,078	13,670	-
AC2	1,270	5,560	13,570	22,020
AC3	1,318	5,510	13,620	22,070
AC4	1,270	4,680	13,570	22,070
AC5	1,270	4,590	-	-
AC6	1,310	5,078	-	-
AC7	1,310	5,029	13,620	22,120
AC8	1,310	5,029	-	-
Registro 3				
	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
AC1	1,318	5,078	13,770	-
AC2	1,270	5,560	13,770	22,120
AC3	1,318	5,560	13,720	22,120
AC4	1,270	4,680	13,620	-
AC5	1,270	4,630	-	-
AC6	1,318	5,078	-	-
AC7	1,318	5,078	13,770	-
AC8	1,270	4,680	-	-
Registro 4. Volteo Campanas				
	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
AC1	1,318	-	-	-
AC2	1,270	-	-	-
AC3	1,318	-	-	-
AC4	1,270	-	-	-
AC5	1,270	-	-	-
AC6	1,270	-	-	-
AC7	1,360	-	-	-
AC8	1,360	-	-	-

Tabla 1. Resumen de frecuencias de vibración (Hz).

El procesado de señal empleando el software de análisis modal *Artemis 4.5* permite identificar las formas modales asociadas a cada frecuencia propia. La Figura 10 muestra las formas modales asociadas a las dos primeras frecuencias propias identificadas, correspondientes a valores de **1.318 Hz** y **5.078 Hz**, aproximadamente.



(a)



(b)

Figura 10. Formas modales asociadas a (a) primera frecuencia propia  $f_1 = 1.318$  Hz y (b) segunda frecuencia propia  $f_2 = 5.078$  Hz

### 3. Estimación de la acción dinámica generada por las campanas sobre sus apoyos

Las campanas que se ubicarán en la torre disponen de los pesos indicados de 1810 kp, 205 kp, 100 kp y 96 kp de peso de bronce. Con el fin de considerar el peso total del bronce, yugo, herrajes y badajo, trabajos precedentes nos permiten afirmar el peso total del conjunto es 1.6 veces el peso del bronce en el caso del sistema de volteo español que es el que se pretende instalar en la torre. La figura 11 representa esquemáticamente las fuerzas verticales y horizontales que una campana de 150 kp de peso genera sobre sus apoyos al voltear.

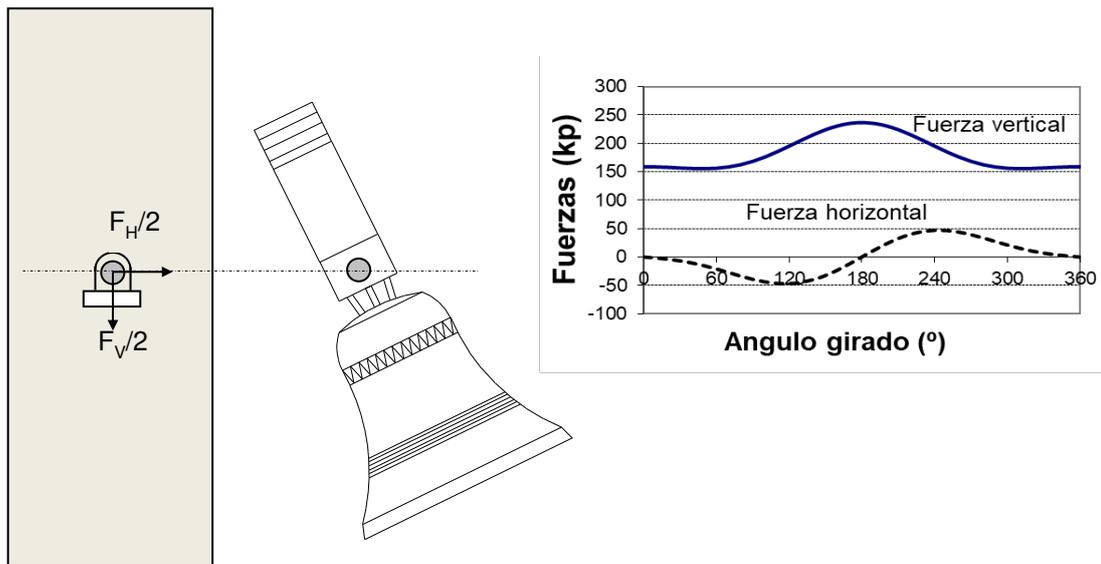


Figura 11. Esquema de las fuerzas horizontales y verticales que una campana genera al voltear sobre sus apoyos (rodamientos), según el sistema de volteo español

Dado que no se dispone de más información detallada sobre cada una de las campanas que se pretende instalar en la torre se ha realizado una estimación del peso total, de la posición de su centro de gravedad y de su inercia a través de la experiencia del equipo redactor del informe, las siguientes tablas muestran las fuerzas horizontales máximas sobre la torre que introducirá cada una de las campanas.

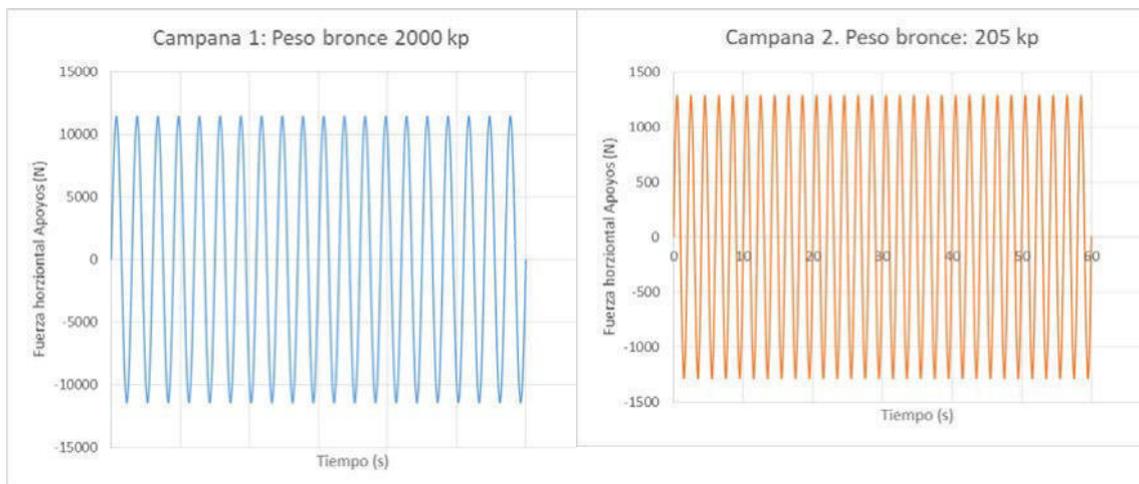
<b>Campana 1</b>				
Peso bronce (kp)	1820	kp	17854,2	N
Peso total (kp)	2912	kp	28566,7	N
Velocidad de giro	<b>20</b>	rev/min		
	2,1	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	1164,8	kp	11426,7	N
Fv máxima sobre apoyos	4251,52	kp	41707,4	N
Frecuencia predominante	0,333	Hz		

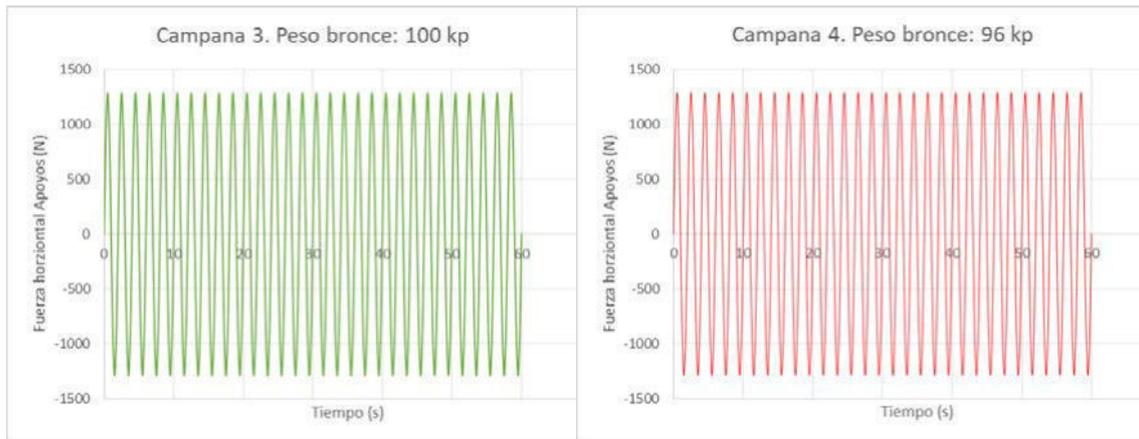
<b>Campana 2</b>				
Peso bronce (kp)	205	kp	2011,1	N
Peso total (kp)	328	kp	3217,7	N
Velocidad de giro	<b>30</b>	rev/min		
	3,14	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	131,2	kp	1287,1	N
Fv máxima sobre apoyos	478,88	kp	4697,8	N
Frecuencia predominante	0,5	Hz		

<b>Campana 3</b>				
Peso bronce (kp)	100	kp	981,0	N
Peso total (kp)	160	kp	1569,6	N
Velocidad de giro	<b>35</b>	rev/min		
	3,67	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	64	kp	627,8	N
Fv máxima sobre apoyos	233,6	kp	2291,6	N
Frecuencia predominante	0,58	Hz		

<b>Campana 4</b>				
Peso bronce (kp)	96	kp	941,8	N
Peso total (kp)	153,6	kp	1506,8	N
Velocidad de giro	<b>37</b>	rev/min		
	3,87	rad/s		
Fh máxima sobre apoyos	61,44	kp	602,7	N
Fv máxima sobre apoyos	224,256	kp	2200,0	N
Frecuencia predominante	0,62	Hz		

A partir de los resultados obtenidos en estas tablas se presentan unas gráficas con la variación temporal de la acción que cada campana introduce sobre sus apoyos en la torre durante un tiempo de 60 segundos.





La figura 12 representa la posición prevista de las nuevas campanas sobre la torre.

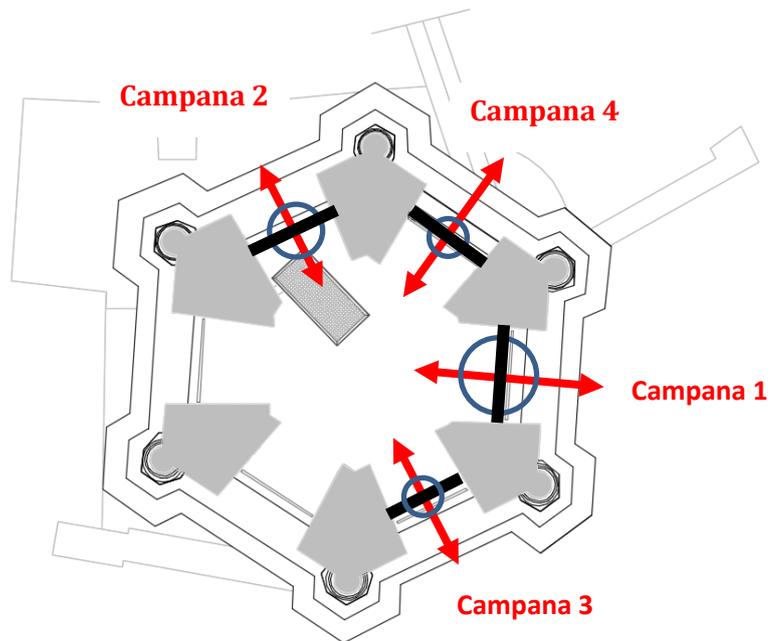


Figura 12. Posición de las campanas sobre la torre.

#### 4. Modelo de Elementos Finitos

Se ha desarrollado un modelo de elementos finitos mediante el software SAP2000. El modelo consta de 4393 nudos y 4268 elementos área, asignado el espesor a cada elemento en función de las dimensiones existentes en los planos de la torre. La torre se ha considerado completamente apoyada en la base restringiéndose los desplazamientos horizontales y verticales en esa zona.

Con el fin de construir el modelo de la torre se ha considerado densidad media para el material de 1900 kg/m<sup>3</sup> y un coeficiente de Poisson de 0.2. El valor del módulo de elasticidad medio de la torre se ha obtenido a partir de un proceso de ajuste para conseguir que la frecuencia propia del modelo coincida con el registrado experimentalmente. Con el fin de ajustar este primer modo de vibración a las frecuencias propias registradas, el proceso iterativo de ajuste ha proporcionado un módulo de elasticidad de 8000 N/mm<sup>2</sup>.

Para el cálculo dinámico se ha considerado un factor de amortiguamiento de la torre del 5%.

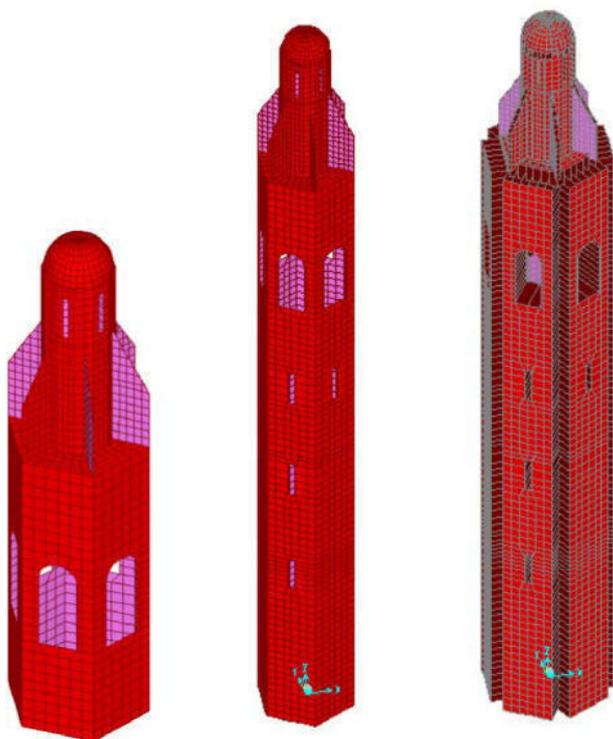


Figura 13. Alzados del modelo de elementos finitos de la torre de Santa Catalina.

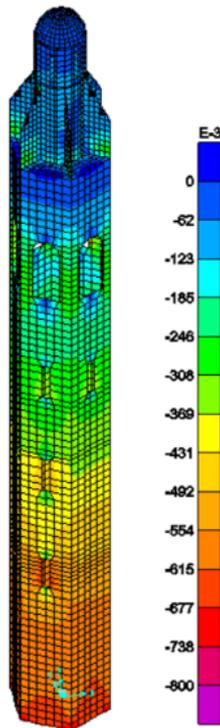


Figura 14. Estado tensional de la torre para la situación de peso propio. Tensiones principales de de compresión (N/mm<sup>2</sup>)

Tras el proceso de ajuste se observa que la distribución de peso propio de la torre proporciona un estado tensional máximo en la base de 0.8 N/mm<sup>2</sup> de compresión

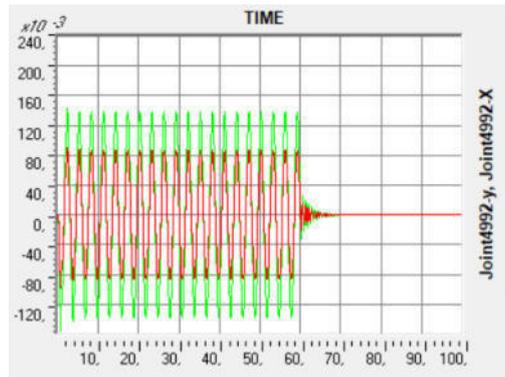
A una altura de 31,72 m se han ubicado las acciones de las campanas como dos acciones puntuales en los extremos de la ventana donde van ubicadas. Se ha realizado un análisis estático correspondiente a la acción horizontal máxima y un *Time History Analysis* para la evaluación de la componente dinámica de la acción.

Se han realizado las siguientes hipótesis de carga:

1. Peso propio + Campana 1 estática
2. Peso propio + Campana 2 estática
3. Peso propio + Campana 3 estática
4. Peso propio + Campana 4 estática
5. Peso propio + Campana 1 dinámica
6. Peso propio + Campana 2 dinámica
7. Peso propio + Campana 3 dinámica
8. Peso propio + Campana 4 dinámica
9. Peso propio + todas las campanas en estática
10. Peso propio + todas las campanas volteando (dinámica)

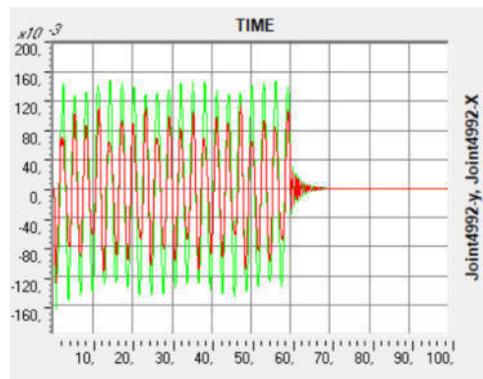
Del primer caso de análisis, en punto de aplicación de la carga generada por la campana 1. Los desplazamientos horizontales máximos son  $X=-0.125$  mm y en  $y=-0.162$  mm

Del quinto caso de análisis, en el punto de aplicación campana 1, la figura 15 los máximos desplazamientos son :  $x_{max}=0.90$  mm y en  $y_{max}=0.157$  mm. A la vista de los resultados, esta campana no introduce (a esta velocidad de giro) ningún tipo de amplificación dinámica sobre la torre dado que las frecuencias de excitación están alejadas de las frecuencias propias de la torre. Se observa como durante los 60 s que dura la excitación la respuesta de la torre es cíclica según la excitación.



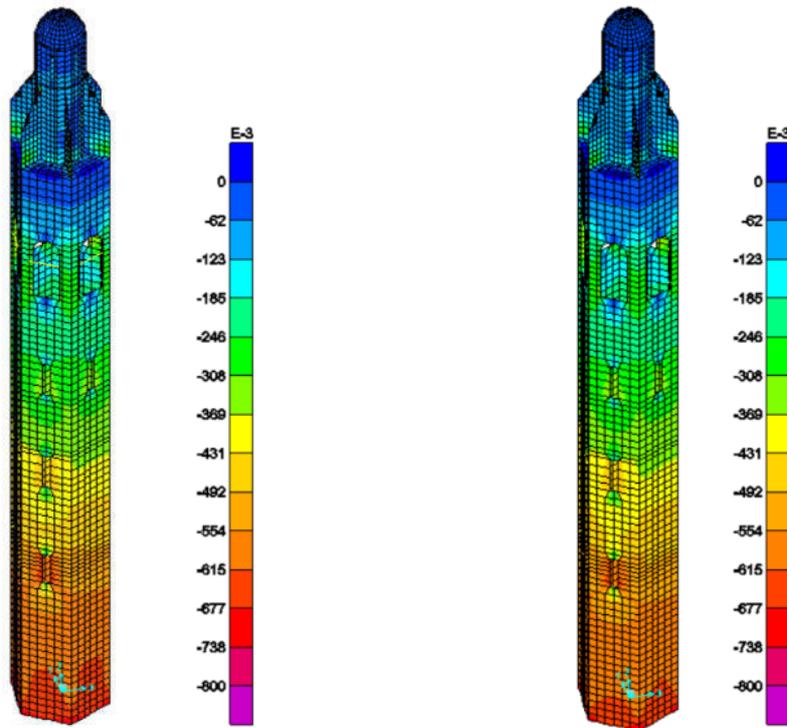
*Figura 15.* Evolución temporal del desplazamiento de la torre cuando voltea la campana 1 (mm)

Del caso de análisis 9 con todas las campanas introducidas como una fuerza puntual estáticas en sus apoyos, los desplazamientos horizontales máximos son  $X=-0.125$  mm y en  $y=-0.162$  mm en el punto de apoyo de la campana de mayor peso, es decir el resto de campanas no influyen en el movimiento de la torre cuando voltea la campana de mayor peso. En el caso 10 de análisis, el dinámico, se observa que con respecto a las acciones máximas este valor no se ve afectado si bien, la figura 16 muestra la evolución temporal de los desplazamientos como consecuencia que cada una de ellas tiene una diferente velocidad de giro.



*Figura 16.* Evolución temporal del desplazamiento de la torre cuando voltean todas las campanas (mm)

El estado tensional de la torre se muestra en la figura 17a. Este estado no se ve influenciado por el efecto de las campanas, ni siquiera por la de mayor peso, al compararlo con el estado tensional de la torre cuando sólo está sometido a su peso propio (figura 17b)



Compresión máxima: 1,72 N/mm2

(a)

Compresión máxima: 1,72 N/mm2

(b)

Figura 17. Tensiones principales de de compresión (N/mm2) (a) Estado tensional de la torre para la situación de peso propio+todas las campanas. (b) Estado tensional de la torre para la situación de peso propio.

La evaluación de los estados de máximas tensiones normales (tracción) en la torre tanto en las situaciones de volteo de todas las campanas como con la situación de sólo peso propio son también equivalentes presentando tensiones máximas de 1 N/mm2 y por tanto el estado tensional global de la torre no se encuentra condicionado por el efecto de estas campanas.

De igual forma, el análisis del estado de las máximas tensiones tangenciales que se presentan en la zona del anclaje de las campanas presenta resultados en los que el peso propio de la torre y la propia geometría de los huecos de las campanas son más significativos que el propio efecto de las campanas. La figura 18a muestra el estado de máximas tensiones tangenciales cuando sólo existe el efecto de la Campana 1 como una fuerza horizontal, la figura 18b muestra la hipótesis de carga en la que se ha considerado tanto el efecto de la fuerza horizontal de la campana 1 como el peso propio de la torre, siendo este efecto conjunto mucho más desfavorable para la consideración completa del estado de máximas tensiones tangenciales globales de la torre en la zona del anclaje de la Campana 1.

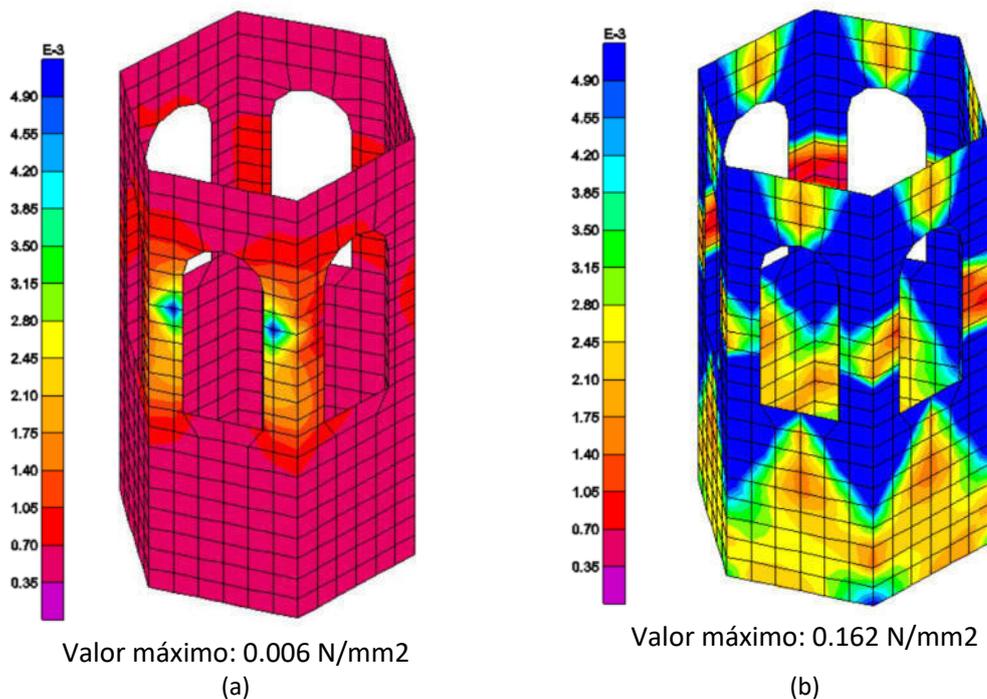


Figura 18. Tensiones tangenciales máximas (N/mm<sup>2</sup>). (a) Volteo de la Campana 1 *sin* el peso propio de la torre. (b) Volteo de la Campana 1 +el peso propio de la torre.

Se ha podido disponer de diversos estudios relativos a la resistencia a compresión de la denominada piedra de Godella, una piedra caliza que es la empleada en la construcción de la torre. El estudio realizado por la UPV y la UA<sup>5</sup> sobre probetas nuevas presenta un valor de entre 48 y 122 MPa para la resistencia a compresión y 4.59 y 8.24 MPa para la resistencia a tracción indirecta. Por otra parte, los resultados de la extracción de testigos de la piedra natural de los puentes de la Trinidad y Serranos de Valencia (2005) proporcionan resultados de un material similar al de la torre con resistencias a compresión de entre 9 y 5 MPa.

A la vista de los resultados de la resistencia a compresión de los ensayos realizados en los puentes de Trinidad y Serranos de Valencia, para todas las hipótesis de carga la torre tendría un coeficiente de seguridad superior a 4 frente a la acción del peso propio y del efecto del volteo de las campanas que se pretenden instalar en la torre.

**A la vista de la dispersión existente sería conveniente la realización de ensayos para evaluar la resistencia a compresión del material real de la torre** y así disponer de valores más aproximados para conocer el comportamiento real estructural del campanario.

<sup>5</sup> Garrido, MA., Hidalgo, C., Company, J., Garzón, J., Tomás, R. Caracterización Geomecánica de dos tipos de caliza ampliamente empleadas en el patrimonio arquitectónico histórico de la Comunidad Valenciana. 10º Simposio Nacional de Ingeniería Geotécnica : A Coruña, 19, 20 y 21 de octubre de 2016 / coord. por Sociedad Española de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica, Sociedade Portuguesa de Geotecnia, Sociedad Española de Mecánica de Rocas, 2016, ISBN 978-84-945284-2-2, págs. 929-938

## 5. Recomendaciones para el diseño de la Campana 1 y anclajes

En este apartado se indican algunas recomendaciones para el diseño de la campana y sus anclajes para evitar daños sobre la estructura de la torre, no entrando a valorar las características acústicas o estéticas de las campanas, su diseño y ni el comportamiento conjunto acústico de ellas.

1. Los anclajes de los rodamientos a la torre para la campana de mayor peso deberán de soportar una carga mínima de 41.7 kN. Considerando un coeficiente de seguridad de 2, sobre cada apoyo de la Campana 1 el anclaje debe soportar una carga mínima de 41.7 kN.
2. Los rodamientos sobre los que se conecte el eje de campana a la torre deben de ser autocentrantes de forma que se minimicen los esfuerzos tanto al propio eje de la campana como a la torre.
3. La velocidad de régimen de la campana se deberá situar entre 15- y 25 rev/min, no excediendo en ningún caso esta velocidad.
4. El conjunto de herrajes de la campana y yugo deben garantizar que el movimiento del conjunto sea el de un sólido rígido para evitar golpeteos e impactos sobre la zona de anclaje a la torre.
5. La campana deberá disponer de un yugo de madera que equilibre el volteo de la misma atendiendo al sistema de volteo español para evitar grandes fuerzas horizontales sobre la torre. El yugo de madera y sus herrajes deberán pesar entre el 40%-45% del peso total del conjunto yugo-campana-herrajes-badajo para poder lograr este efecto.
6. La posición del centro de gravedad del conjunto campana-yugo-herrajes-badajo deberá de estar por debajo del eje de giro en la posición estática. La distancia de la posición del eje de giro al centro de gravedad estará entre 10 y 15 cm, para evitar grandes fuerzas horizontales sobre la torre y conseguir que la campana se encuentre en posición estática incluso en situación de una acción de viento elevada sobre la torre.
7. En el caso de utilizar un motor de impulsos con autómatas programable para el volteo de la campana, este estará dimensionado para alcanzar la velocidad de régimen en el menor tiempo posible, tratando de evitar situaciones transitorias que generen otros tipos de volteos diferentes al español, considerado en este estudio.
8. En el caso de disponer de un motor de impulsos gobernado por un autómatas programable será necesario de disponer del motor sobre una bancada antivibratoria para evitar impactos en el arranque y parada del motor sobre la torre en la zona de anclaje del motor a la torre.

## 6. Conclusiones preliminares

- La frecuencia fundamental de la torre es de 1.318 Hz. Detectándose otros modos de vibración superiores con 5.078 Hz.
- Tras el proceso de ajuste el módulo de elasticidad medio de la torre es de 8000 N/mm<sup>2</sup>, lo que condiciona su rigidez frente a las acciones horizontales.
- Durante la fase dinámica la Campana 1 (de mayor peso) predomina sobre el resto de campanas que prácticamente no influyen en el movimiento de la estructura.
- Tanto en la fase estática como dinámica la campana predominante en el movimiento de la torre es la campana 1.
- El volteo de las campanas, con las velocidades de giro estimadas, peso estimado y posición de centro de gravedad de las mismas estimadas, no afecta al comportamiento global de la torre.

Alicante a 24 de octubre de 2022

SALVADOR|  
IVORRA|  
CHORRO



Firmado digitalmente  
por SALVADOR|  
IVORRA|CHORRO  
Fecha: 2022.10.31  
11:22:50 +01'00'

Fdo. Salvador Ivorra Chorro  
Catedrático de Estructuras  
Dr. Ing. Industrial. Col. 3028

## **DOCUMENTO 2. PLANOS**

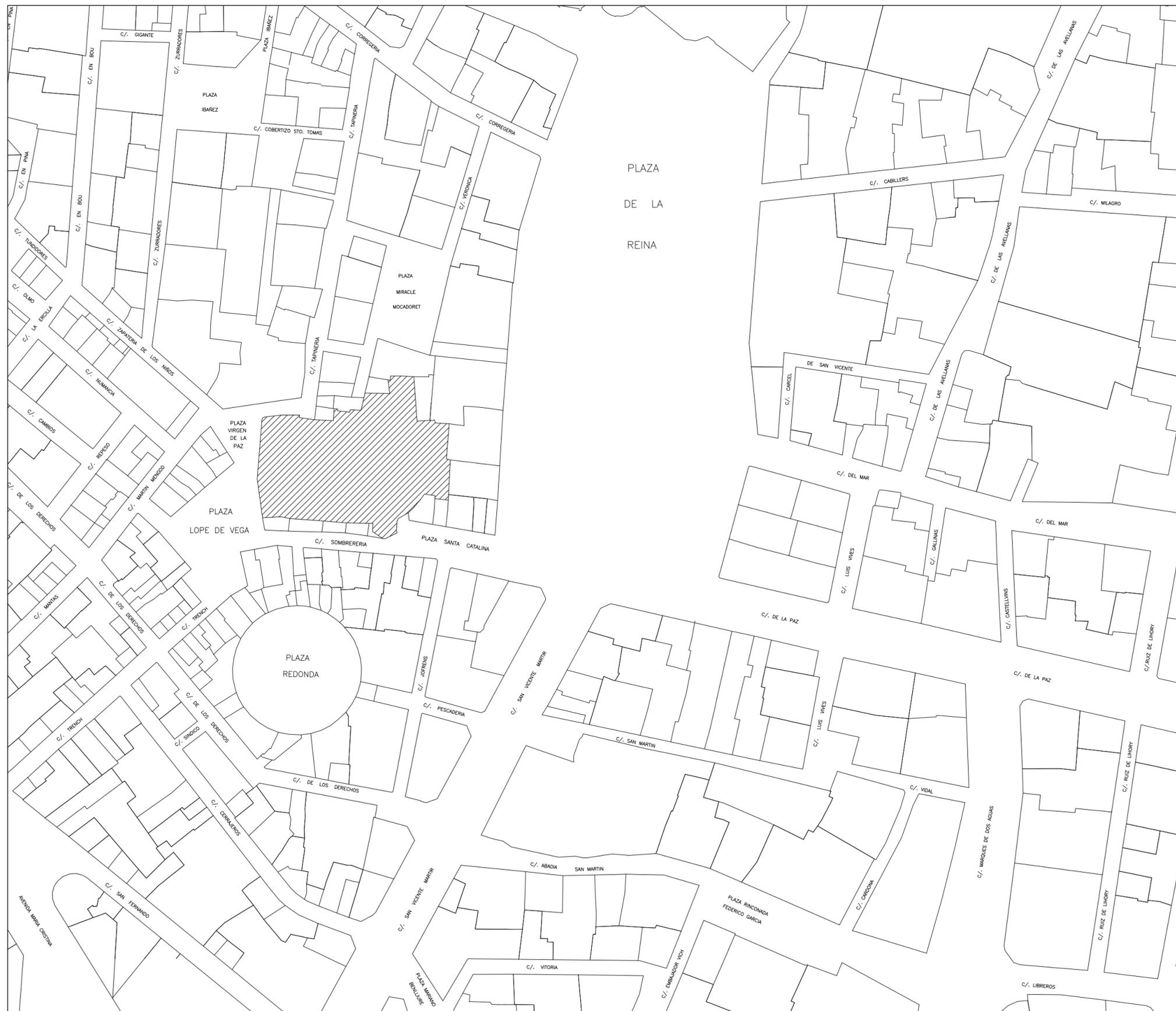
**DOCUMENTO 2. PLANOS**

ÍNDICE DE PLANOS

<i>Nº de plano</i>	<i>Nivel</i>	
<b>1</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	
1.01	EMPLAZAMIENTO.....	E 1/1000
1.02	SITUACIÓN .....	E 1/500
<b>2</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	
2.01	ALZADO ESTE.....	E 1/100
2.02	ALZADO SUR.....	E 1/100
2.03	SECCIÓN ESTE-OESTE.....	E 1/100
2.04	PLANTAS TORRE.....	E 1/100
2.05	CUERPO DE CAMPANAS. HUECO CAMPANA MAYOR.....	E 1/50
2.06	CUERPO DE CAMPANAS. ALZADOS.....	E 1/50
<b>3</b>	<b>PROPUESTA</b>	
3.01	ALZADO ESTE.....	E 1/100
3.02	SECCIÓN.....	E 1/100
3.03	CUERPO DE CAMPANAS. ....	E 1/50
3.04	CUERPO DE CAMPANAS. ALZADOS.....	E 1/50
<b>4</b>	<b>DETALLES</b>	
4.01	ANCLAJES CAMPANAS.....	E 1/10

Valencia, octubre 2022

Mª Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641



# PROYECTO de EJECUCIÓN INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033



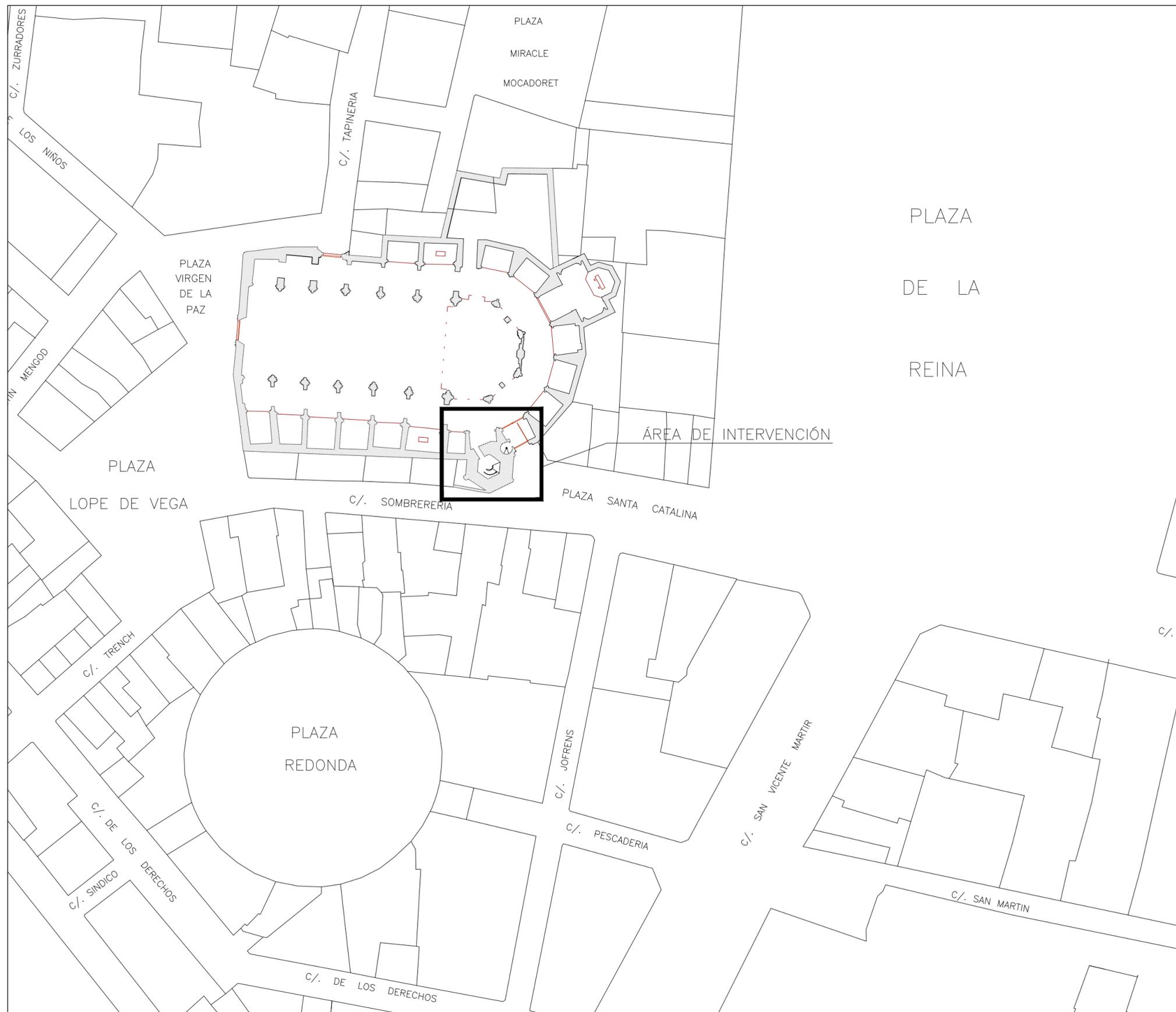
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:1000  
**PLANO** EMPLAZAMIENTO



**Nº** 1.01



# PROYECTO de EJECUCIÓN INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

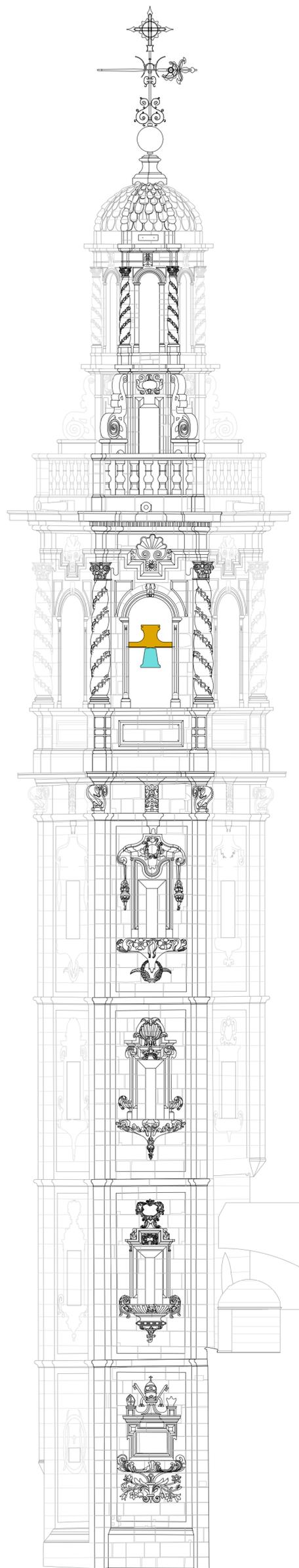
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.




**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:500  
**PLANO** SITUACIÓN



**Nº 1.02**



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



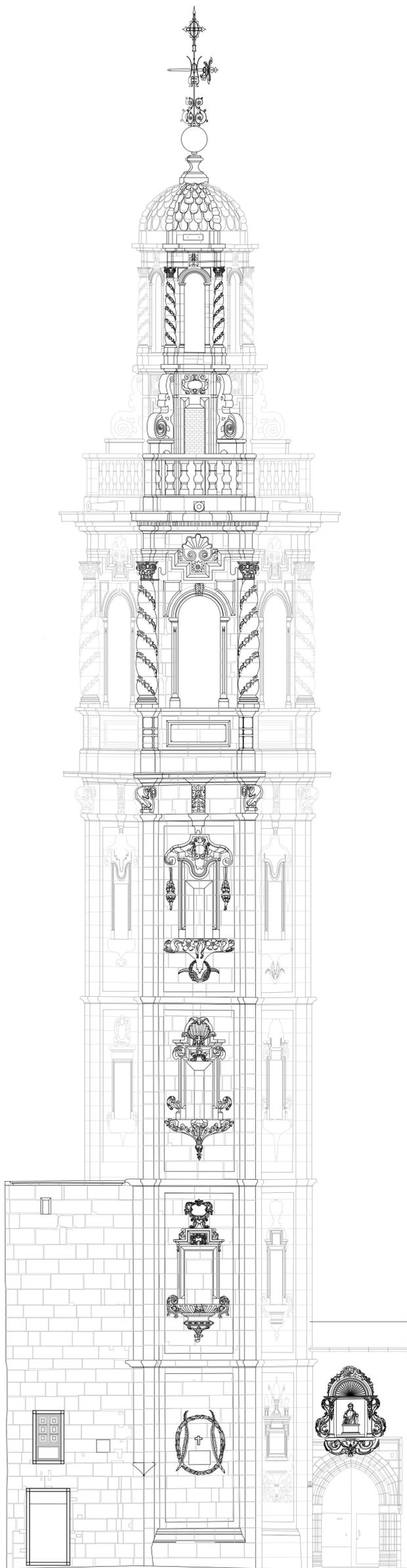
**FECHA** OCTUBRE 2022

**ESCALA** 1:50

**PLANO** ESTADO ACTUAL  
ALZADO ESTE



**Nº 2.01**



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

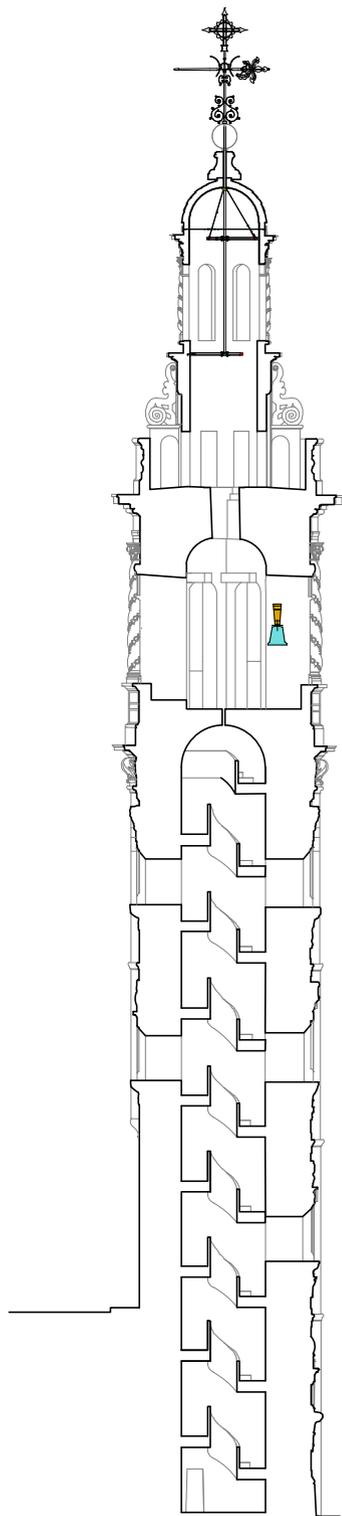
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:100  
**PLANO** ESTADO ACTUAL  
ALZADO SUR



**Nº 2.02**



**PROYECTO de EJECUCIÓN**  
**INSTALACION DE CAMPANAS EN LA**  
**TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

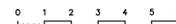
**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR** GENERALITAT VALENCIANA  
**EXPEDIENTE** 2021\_033

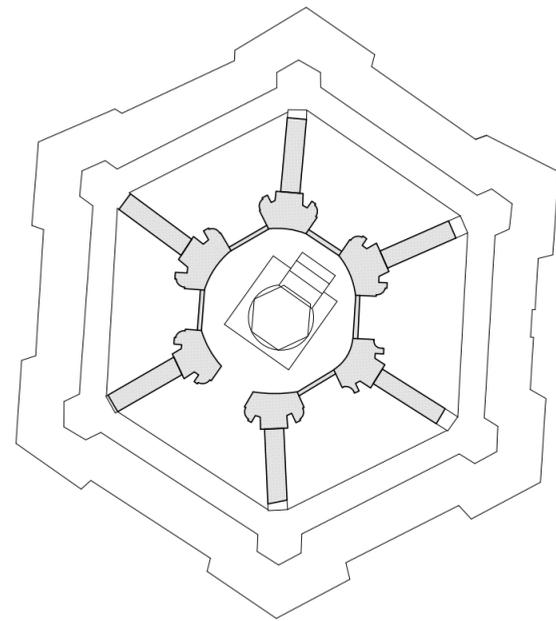
**ARQUITECTA** M<sup>º</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
N<sup>º</sup> COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



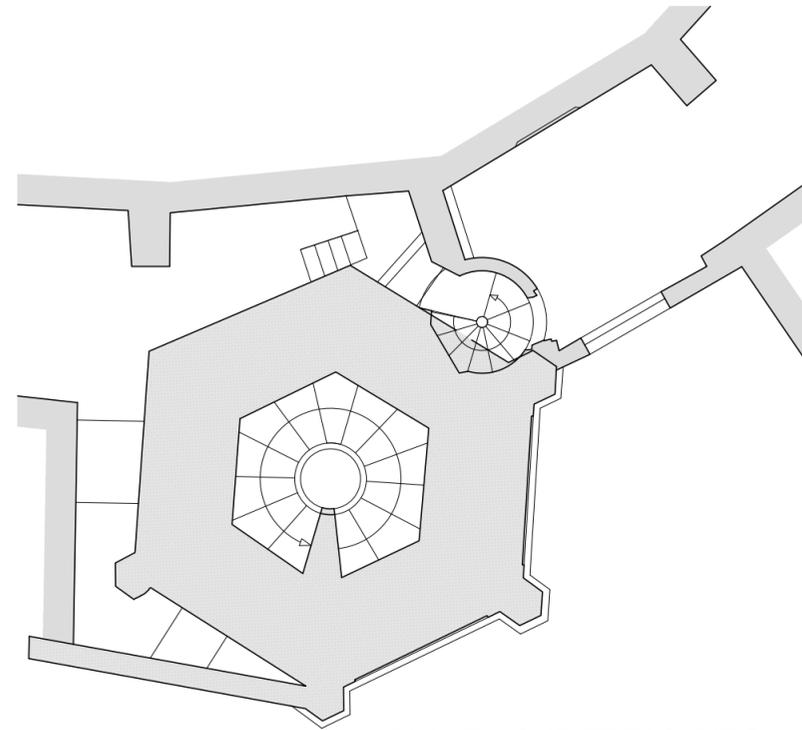
**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:100  
**PLANO** ESTADO ACTUAL  
SECCIÓN ESTE-OESTE



N<sup>º</sup> 2.03



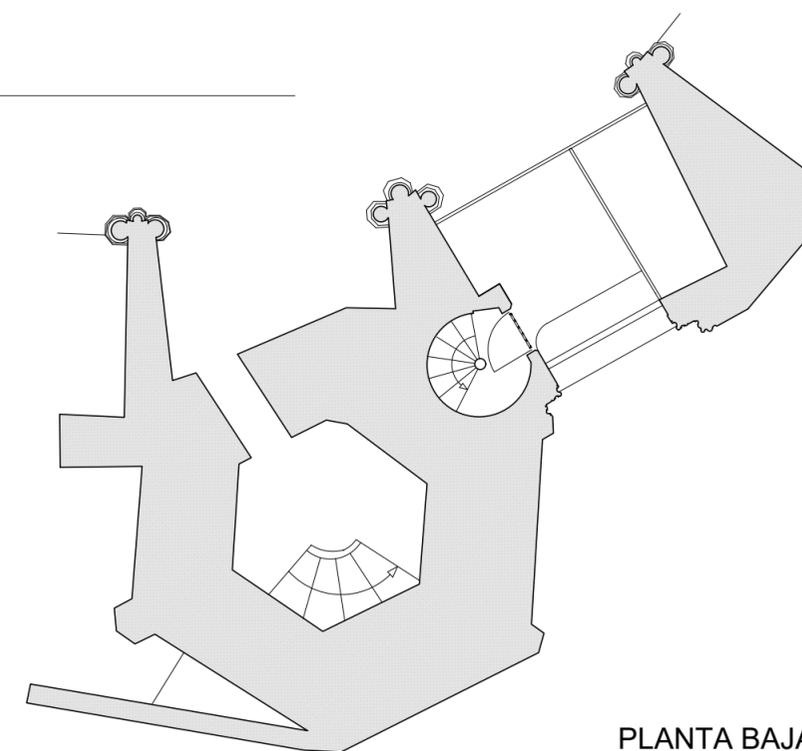
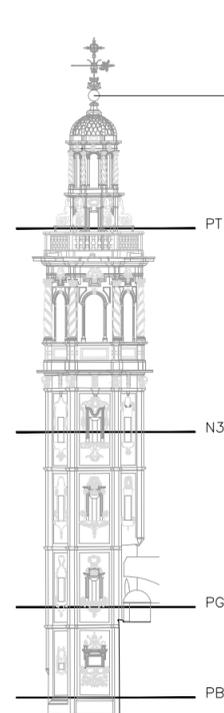
PLANTA TERRAZA



PLANTA CUBIERTAS GIROLA



PLANTA BAJA NIVEL 3



PLANTA BAJA



## PROYECTO de EJECUCIÓN INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

SITUACIÓN

PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

PROMOTOR  
EXPEDIENTE

GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033



ARQUITECTA

M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.

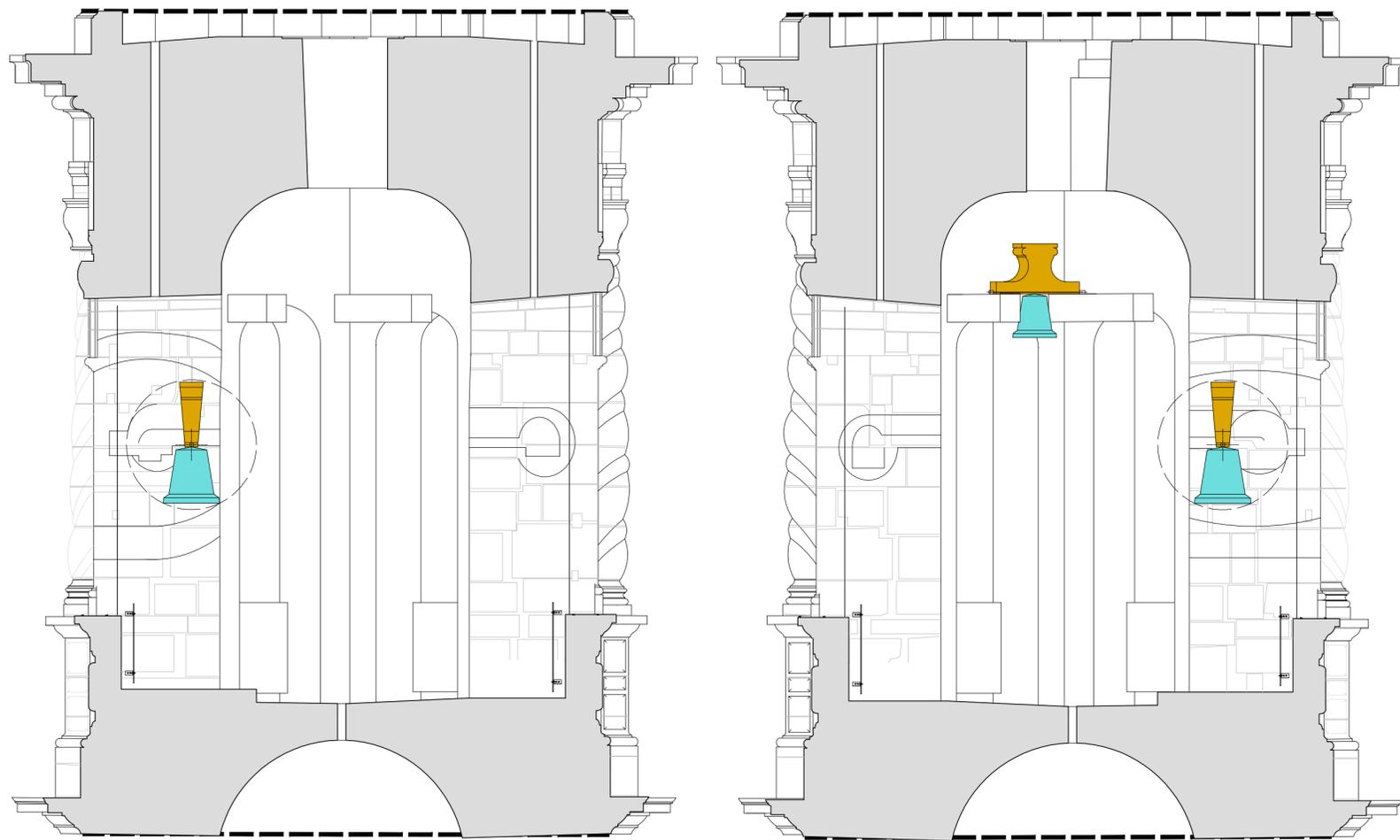


FECHA  
ESCALA  
PLANO

OCTUBRE 2022  
1:100  
ESTADO ACTUAL  
PLANTAS TORRE

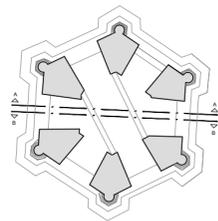


Nº 2.04

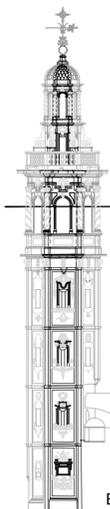


ALZADO B

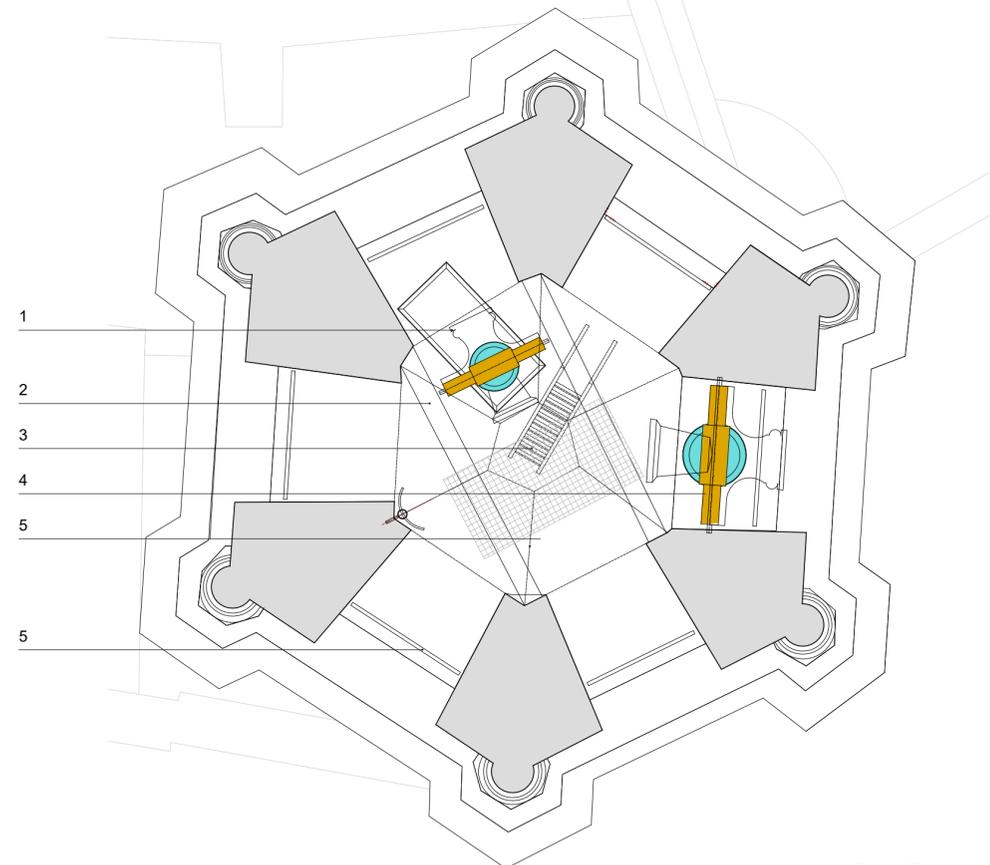
ALZADO A



ESQUEMA DE ALZADOS



ESQUEMA DE PLANTAS



PLANTA

LEYENDA CUERPO DE CAMPANAS

- 1 trampilla de acceso al cuerpo de campanas
- 2 vigas de madera en bóveda
- 3 escalera de mantenimiento terraza superior
- 4 campana El Eloy
- 5 campana M<sup>a</sup> se la Asunción
- 6 petos de protección del antepecho



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



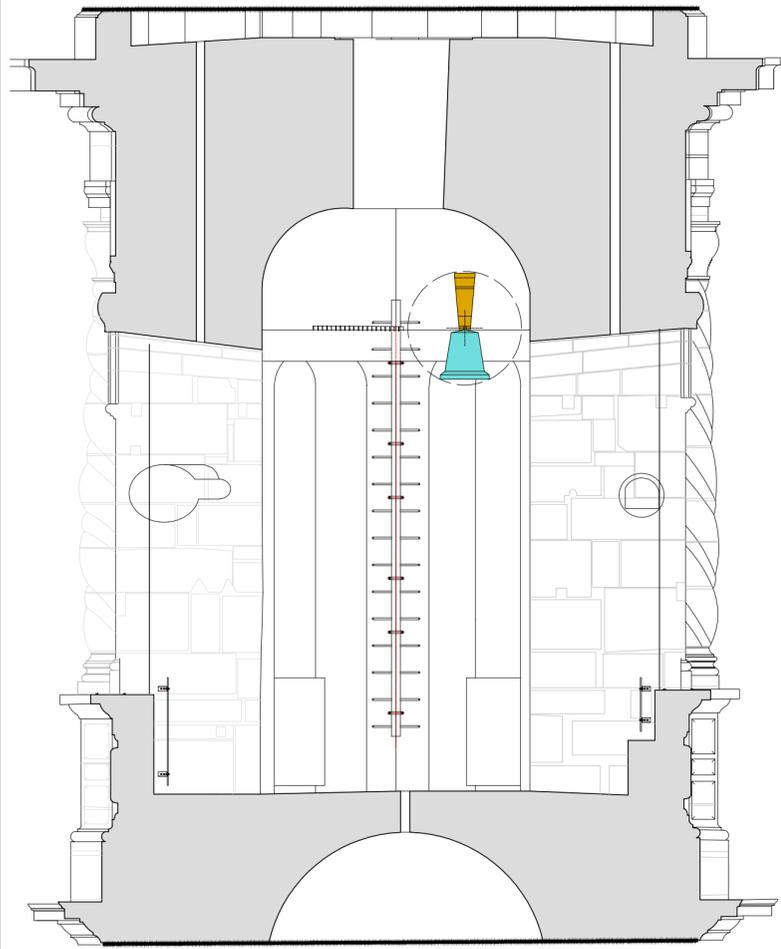
**FECHA** OCTUBRE 2022

**ESCALA** 1:50

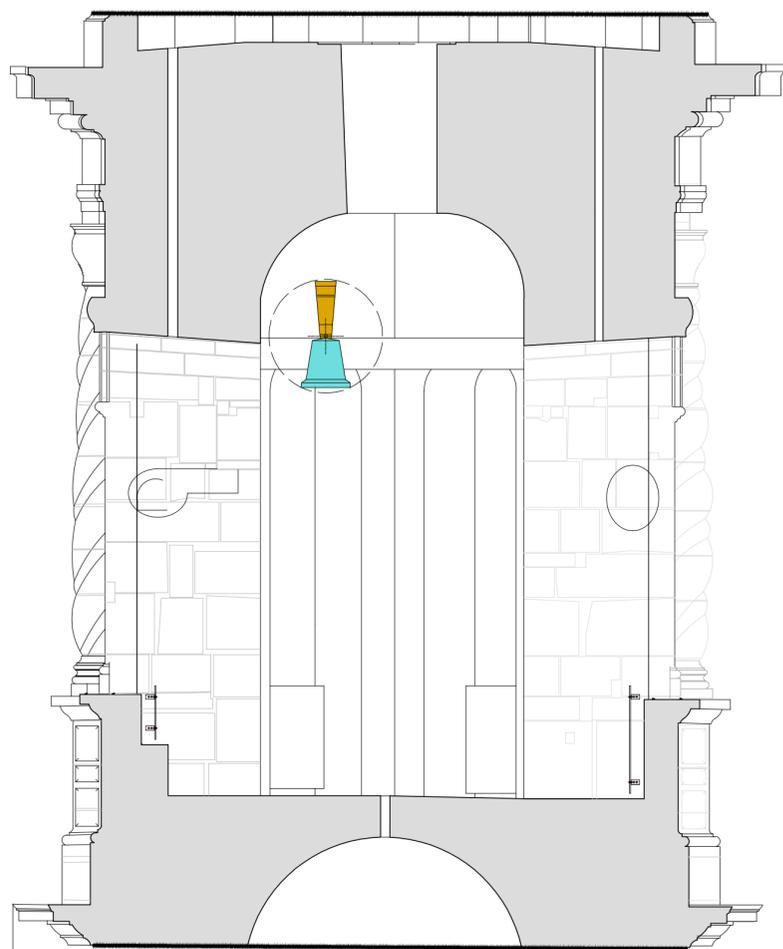
**PLANO** ESTADO ACTUAL  
CUERPO DE CAMPANAS  
HUECO CAMPANA MAYOR



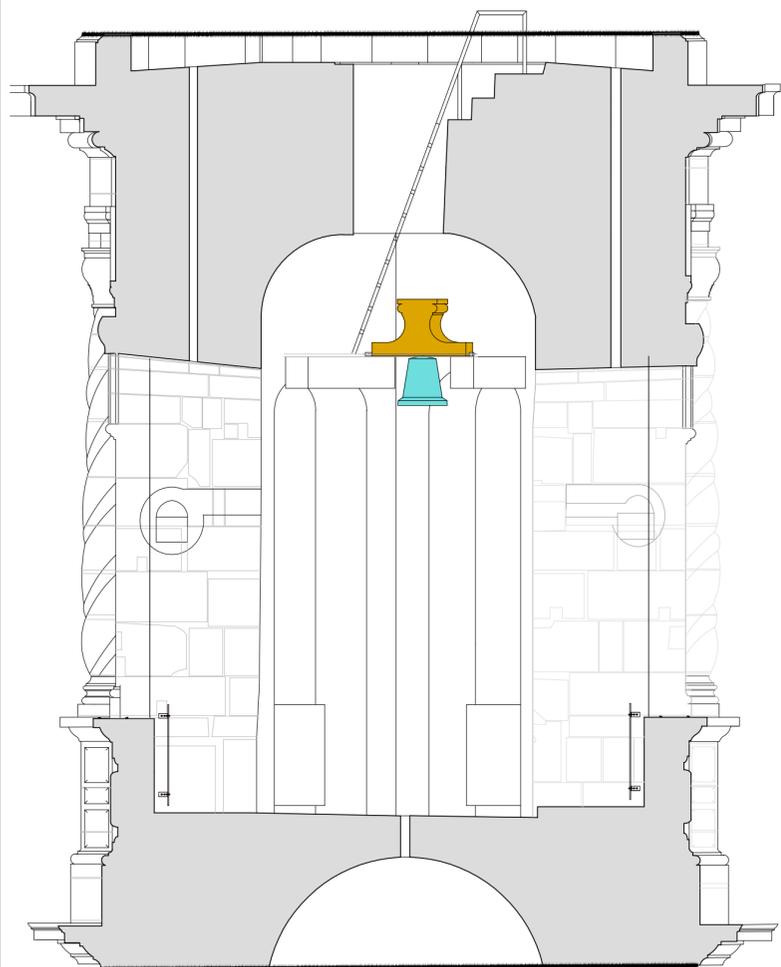
Nº **2.05**



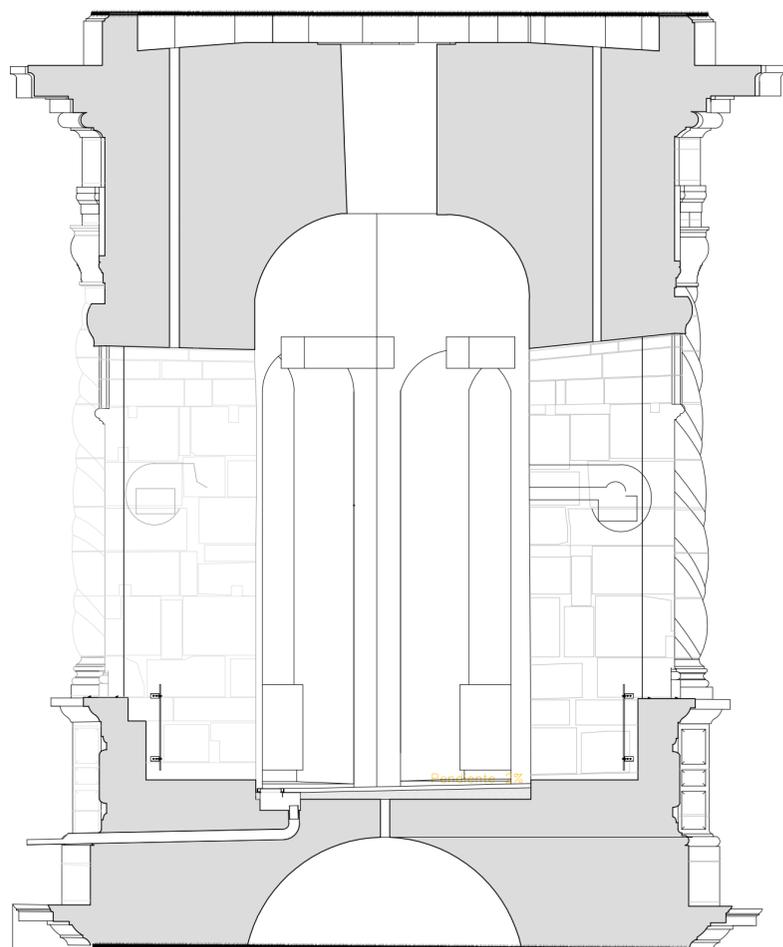
ALZADO C



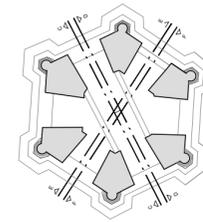
ALZADO D



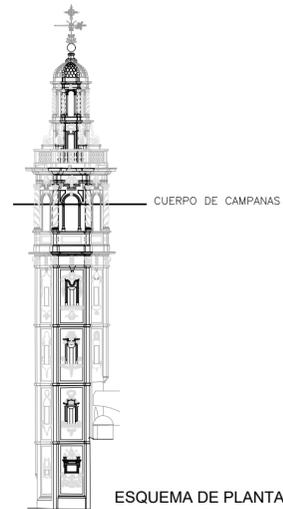
ALZADO E



ALZADO F



ESQUEMA DE ALZADOS



ESQUEMA DE PLANTAS



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

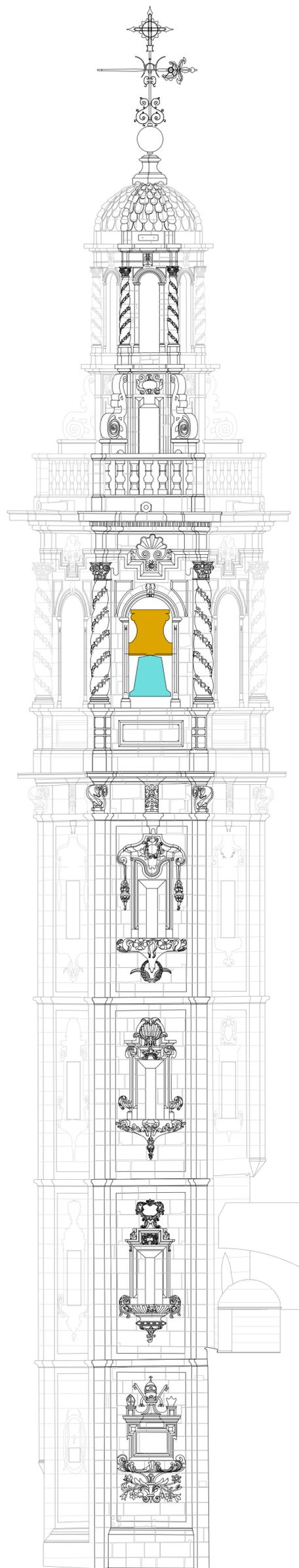
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:50  
**PLANO** ESTADO ACTUAL  
CUERPO DE CAMPANAS.  
ALZADOS



Nº **2.06**



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

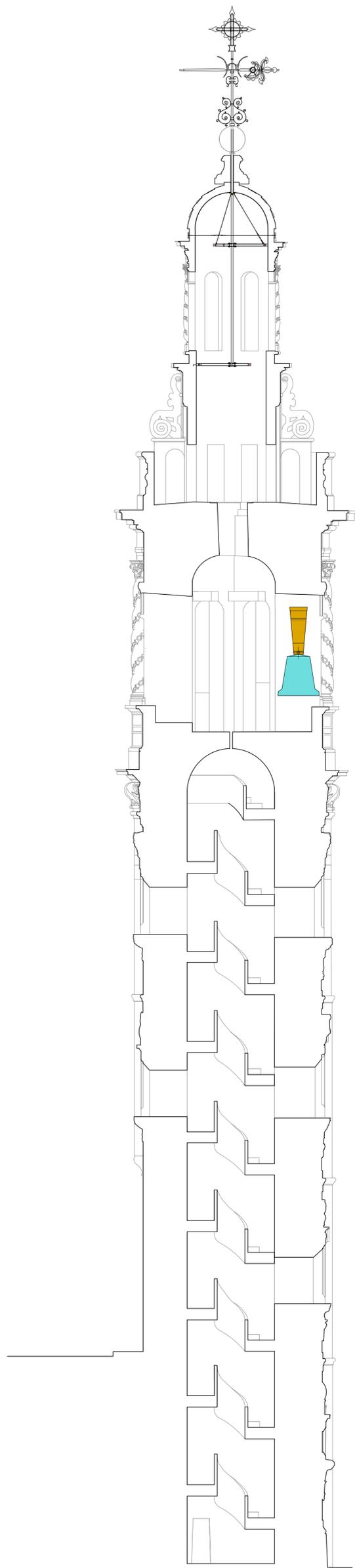
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:50  
**PLANO** PROPUESTA  
ALZADO ESTE



**Nº 3.01**



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



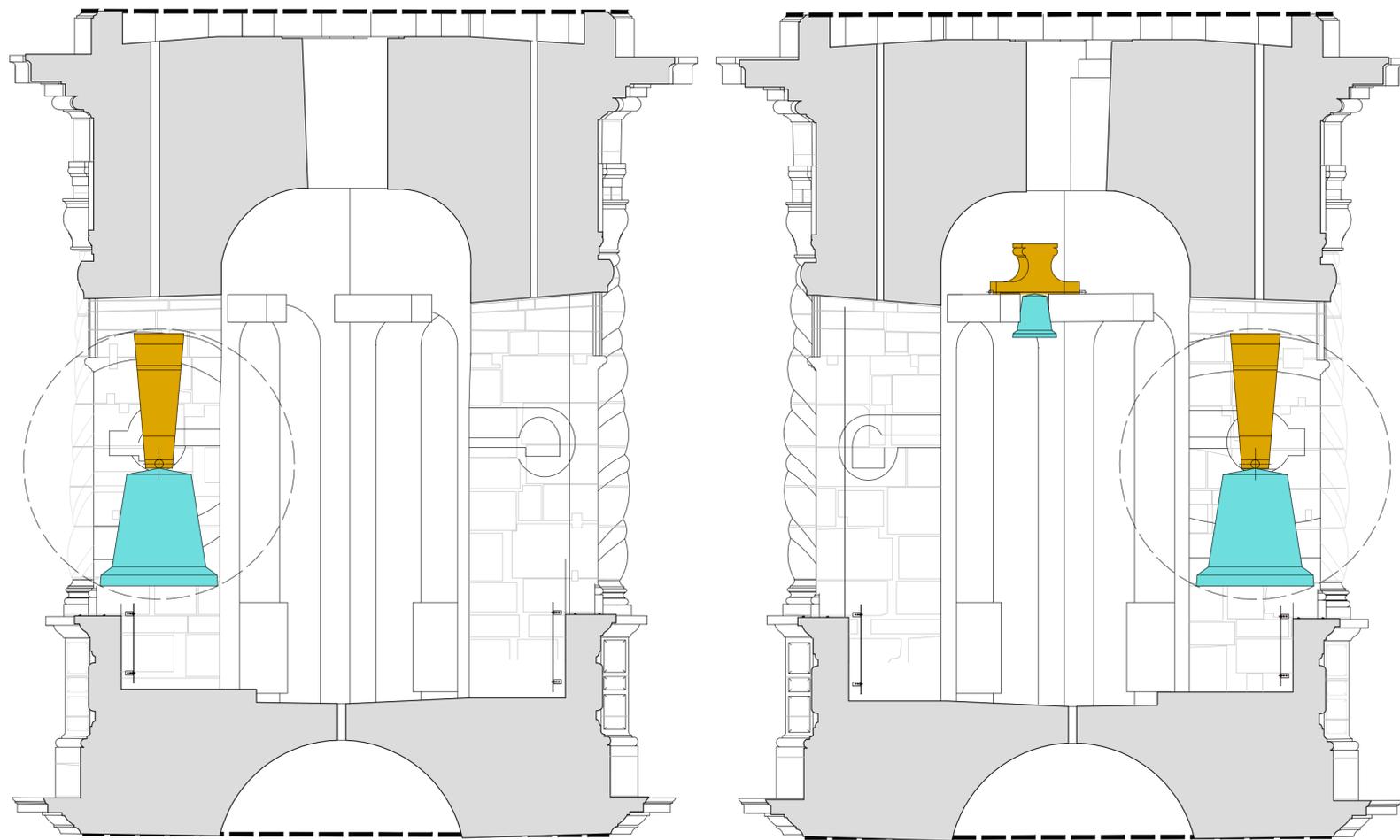
**FECHA** OCTUBRE 2022

**ESCALA** 1:100

**PLANO** PROPUESTA  
SECCIÓ ESTE-OESTE

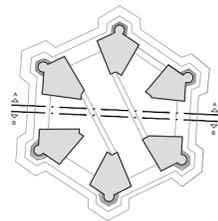


**Nº 3.02**

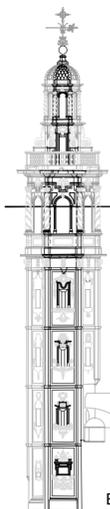


ALZADO B

ALZADO A

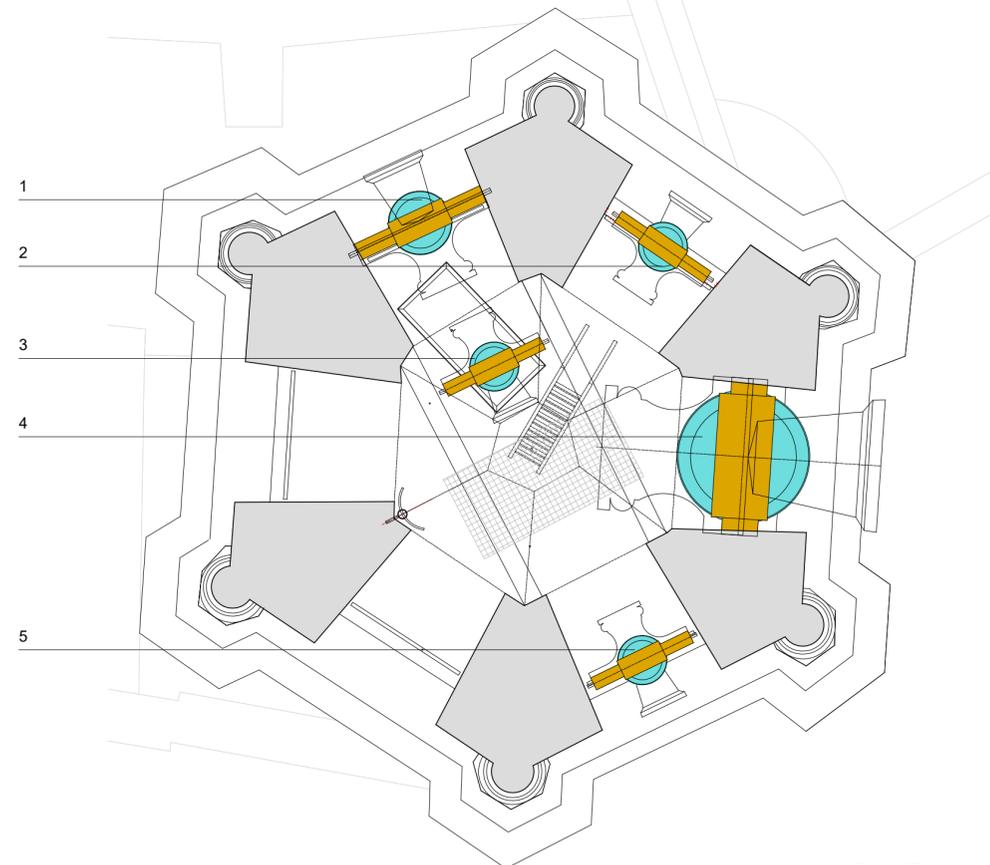


ESQUEMA DE ALZADOS



CUERPO DE CAMPANAS

ESQUEMA DE PLANTAS



PLANTA

NUEVA UBICACIÓN DE CAMPANAS

- 1 CAMPANA EL ELOY 205 kg
- 2 CAMPANA MARIA SANTA MARIA 96 Kg
- 3 CAMPANA EL PERET 117 Kg
- 4 CAMPANA SANTA CATALINA 1810 Kg
- 5 CAMPANA MARIA ASUNCIÓN 100 Kg



**PROYECTO de EJECUCIÓN  
INSTALACION DE CAMPANAS EN LA  
TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA**

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



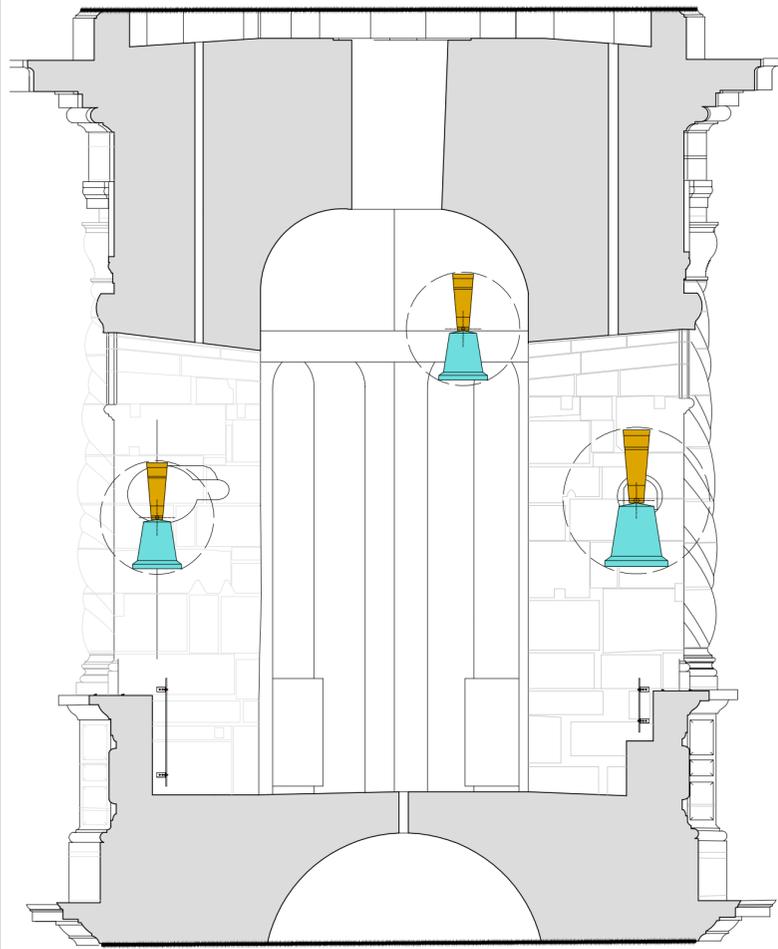
**FECHA** JULIO 2022

**ESCALA** 1:50

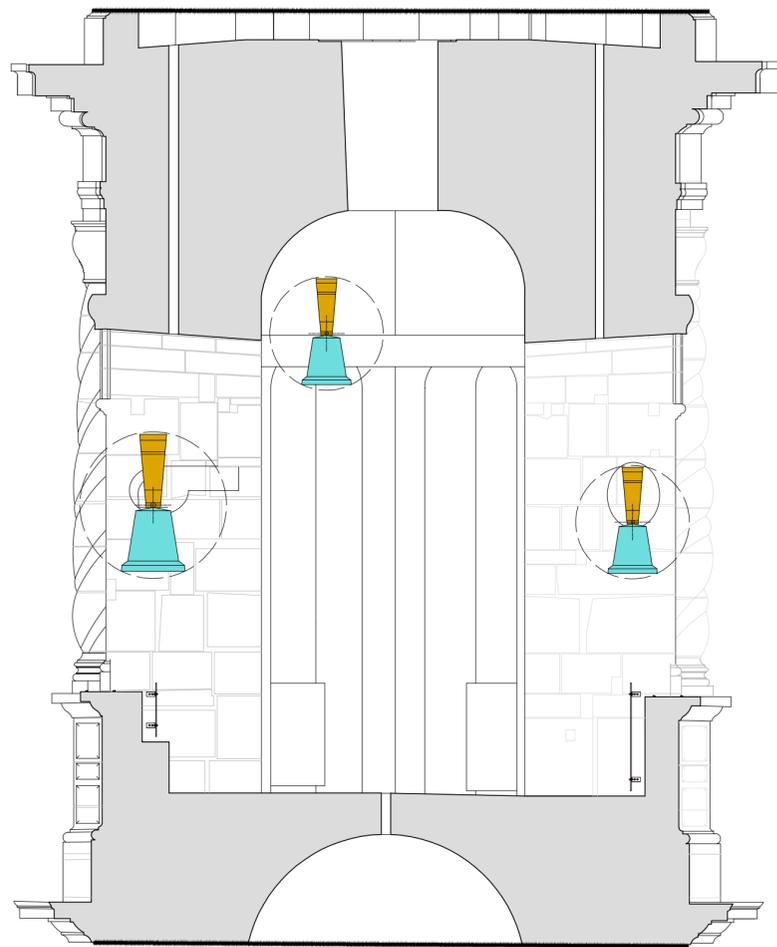
**PLANO** PROPUESTA  
CUERPO DE CAMPANAS



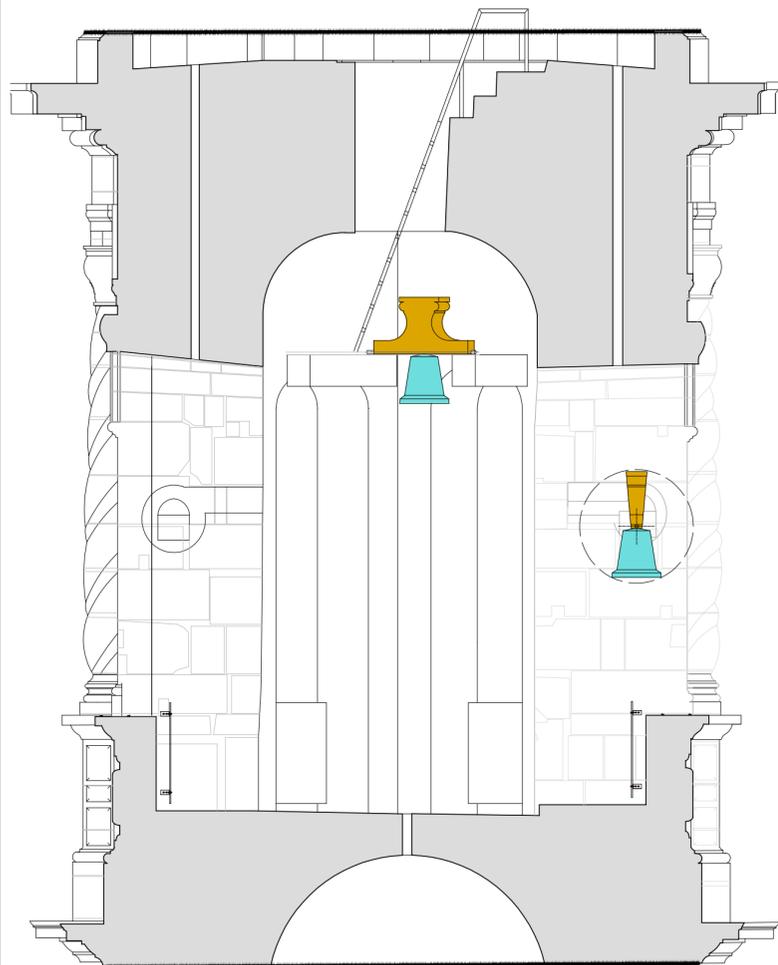
Nº **3.03**



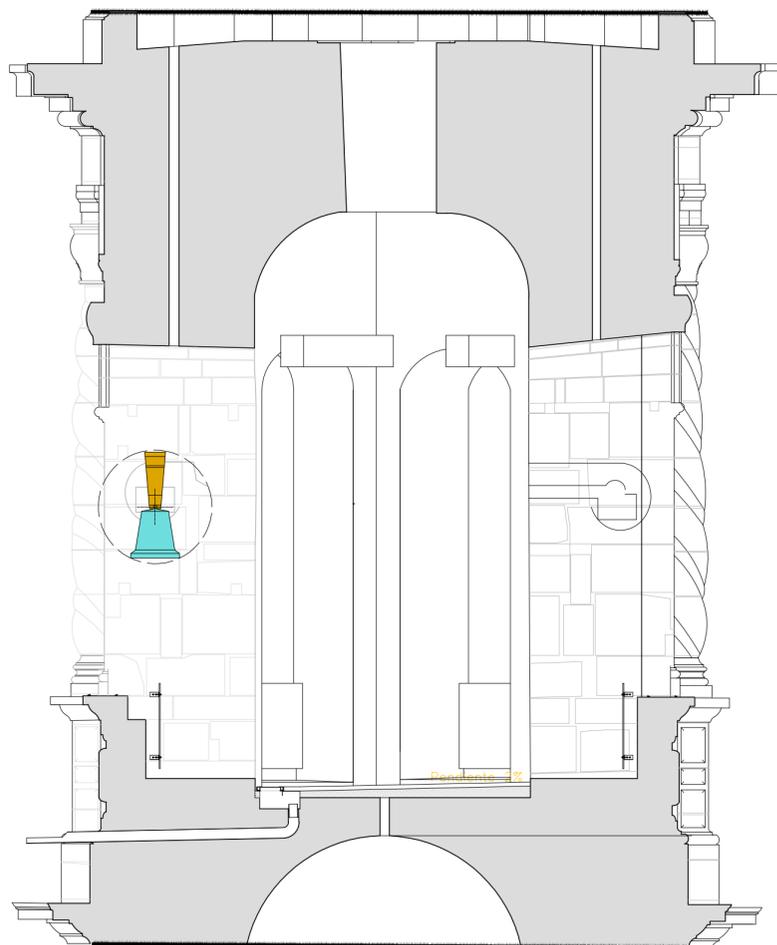
ALZADO C



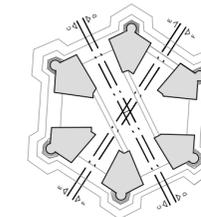
ALZADO D



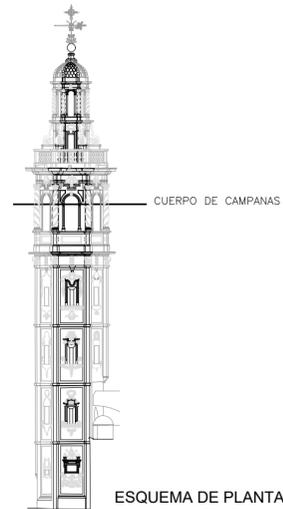
ALZADO E



ALZADO F



ESQUEMA DE ALZADOS



ESQUEMA DE PLANTAS



## PROYECTO de EJECUCIÓN INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR** GENERALITAT VALENCIANA  
**EXPEDIENTE** 2021\_033

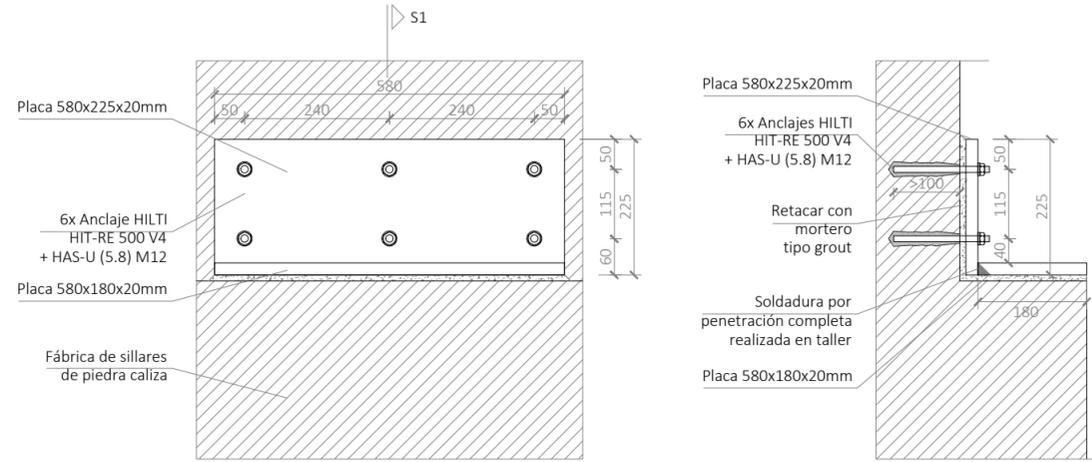
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** JULIO 2022  
**ESCALA** 1:50  
**PLANO** PROPUESTA  
CUERPO DE CAMPANAS  
ALZADOS



Nº 3.04



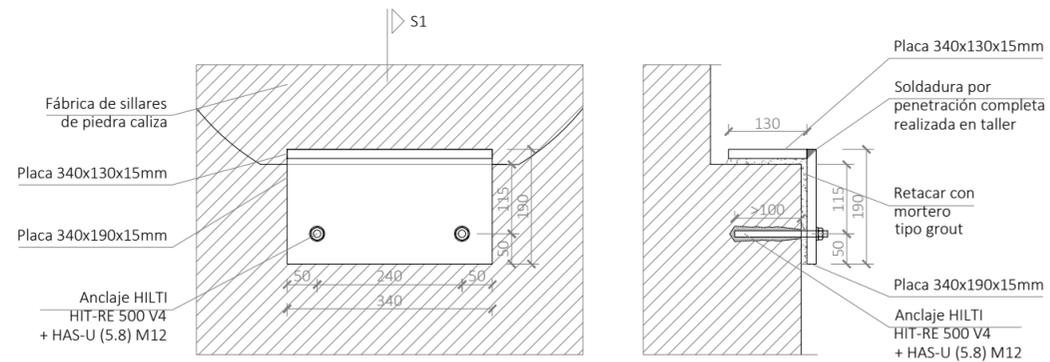
ALZADO

SECCIÓN S1

DETALLE APOYO CAMPANA 1

E. 1/10

NOTA 1: Se verificará en obra las características geométricas y mecánicas del material del elemento de soporte.  
 NOTA 2: Se verificará que las cargas que se transmiten al apoyo son inferiores a las adoptadas en el cálculo.



ALZADO

SECCIÓN S1

DETALLE APOYO CAMPANA 2-3-4

E. 1/10

NOTA 1: Se verificará en obra las características geométricas y mecánicas del material del elemento de soporte.  
 NOTA 2: Se verificará que las cargas que se transmiten al apoyo son inferiores a las adoptadas en el cálculo.



# PROYECTO de EJECUCIÓN INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
 46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
 EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
 2021\_033

**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
 N<sup>o</sup> COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:10  
**PLANO** DETALLES  
 ANCLAJES CAMPANAS



N<sup>o</sup> 4.01

## **DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO**

## **DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO**

### **INDICE**

**3.A. PRECIOS UNITARIOS**

**3.B. PRECIOS DESCOMPUESTOS**

**3.C. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**3.D. RESUMEN PRESUPUESTO**

## ***3.A PRECIOS UNITARIOS Y AUXILIARES***

Cuadro de mano de obra

## Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 MOCa	Oficial maestro campanero	29,930	90,000 h	2.693,70
2 MOOO.7a	Especialista restaurador genérico, diplomado.	22,910	1,500 h	34,37
3 MOOO.9fa	Tecnico arqueologo técnico de apoyo a pie de obra para excavación así como para realización del inventario de materiales (cerámicas, vidrios, etc) así como tareas de apoyo en contenidos de memoria arqueológica.	22,000	1,924 h	42,33
4 MOOO.9fd	Dibujante especialista en arqueología para la representación de datos en actuaciones arqueológicas, siguiendo las instrucciones del arqueologo director de los trabajos. Incluido trabajo de campo para toma de datos y trabajo de gabinete para vectorización de los datos en archivos dwg y entrega en soporte digital.	22,000	2,405 h	52,91
5 mo038	Oficial 1ª pintor.	21,630	0,953 h	20,61
6 MOOM.8a	Oficial 1ª metal	20,340	0,168 h	3,42
7 MOOA.8a	Oficial 1º construcción.	19,930	57,204 h	1.140,08
8 mo076	Ajudant pintor.	19,190	0,190 h	3,65
9 MOOO.9f1	Especialista en limpieza arqueologica y almacenaje. Incluye el peonaje de un operario especializado en arqueologia, transporte de zona de acopio a zona de limpieza y todos los utensilios necesarios para su limpieza, acopio, identificación, embalaje y siglado. Incluyendo traslado final al lugar de depósito museo o institución que conste en la pertinente autorización arqueológica.	19,000	0,525 h	9,98
10 MOOA11a	Peón especializado construcción.	19,000	2,195 h	41,71
11 O01OB200	Oficial 1a electricista	18,780	26,750 h	502,37
12 MOOA.9a	Oficial 2º construcción.	18,690	7,000 h	130,83
13 MOOC.12a	Peón ordinario construcción.	18,690	1,338 h	25,01
14 MOOA12a	Peón ordinario construcción.	18,690	101,964 h	1.905,71
15 O01OB220	Ayudante electricista	17,830	3,500 h	62,41
16 POEA	Peon especializado arqueologia	16,810	16,800 h	282,41
17 MOOA10a	Ayudante construcción	16,810	1,120 h	18,83
18 MOOM12a	Peón metal	16,370	0,168 h	2,75
			Total mano de obra:	6.973,08

Cuadro de maquinaria

## Cuadro de maquinaria

Página 1

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 G3500	Grúa para elevación de grandes pesos, máximo 3500 kg. hasta 50 metros de alturaIncluida señalamiento, tramitación y tasa municipales.	800,000	3,000 Dia	2.400,00
2 mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,870	0,025 h	1,02
3 mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,450	0,244 h	2,31
4 mm	Carga y transporte de campana entre taller de fundición y lugar de ubicación pie de campanario	7,960	40,000 h	318,40
5 mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,500	1,825 h	6,39
6 mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,084 h	0,27
7 MMML.6a	Equipo de inyección manual de morteros fluidos	1,540	2,925 h	4,50
8 PBUW14a	Boquilla plástica desechable para inyección.	0,080	15,000 u	1,20
			Total maquinaria:	2.734,09

Cuadro de materiales

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 CMA-cv	Conjunto de volteo	1.294,000	2,000 Ud	2.588,00
2 CSC-m	Martillo electromagnetico, modelo ME-2500 o similar, galvanizado con eje de acero inoxidable, encasquillado, tornilleria 8.8 dotado de absorción de ruido incluyendo soperte a compresión con placa para anclaje a muro.	868,000	1,000 Ud	868,00
3 CU-e	Cuadro de distribución electrica especial para volteo campanas	638,000	1,000 Ud	638,00
4 CSC-mma	Martillo electromagnetico, modelo ME_250 o similar, galvanizado con eje de acero inoxidable, encasquillado, tornilleria 8.8 dotado de absorción de ruido incluyendo soperte a compresión con placa para anclaje a muro.	591,000	3,000 Ud	1.773,00
5 PBAK.3a	Cal hidráulica suministrada en sacos de 20 kg.	400,000	0,140 t	56,00
6 004_02-cj	Conjunto expositivo formado por: - panel expositivo para disponer en la pared impreso a color en soporte tipo forex o similar de dimensiones 1.5 x 1,4 m de 5mm de espesor - panel retroiluminado formado por una estructura tipo cajón de aluminio anonizado de dimensiones 0,30 x 1,20 x 0,10 m con iluminación le en su interior, transformador, cable y enchufe para conexión; y lámina de poliester impresa a color de dimensiones 0,30 x 1,20 m - panel tipo frontal para colocar sobre estructura tipo mostrador preexistente impreso a color en soporte tipo forex de dimensiones 1'70 x 1,12 m y 10 mm de espesor.	400,000	1,000 Ud	400,00
7 CU-re	Placa relé de control modelo R85 o similar con transformador para central existente modelo GM.	399,000	1,000 Ud	399,00
8 mt07emr111...	Estructura de acero tipo burra con ruedas con posibilidad de fijación, para exhibición y soporte de una campana de peso máximo de 500kg	316,000	3,000 Ud	948,00
9 CSE-s	Soporte de acero de sujección-regulación para motor de volteo, acabado con pintura de protección frente a oxidación tipo oxirón	198,000	1,000 Ud	198,00
10 G-tram	Tramitación y tasas municipales de implantación de grua	100,000	3,000 Ud	300,00
11 mt07emr111...	Adaptación de estructura metálica de exhibición de campana para una campana menor, reduciendo el ancho.	95,000	1,000 Ud	95,00
12 004_01-p	panel de 2'00 x 2'00 m para museografía provisional formada por elementos portantes con montantes y largeros de aluminio con ruedas para el desplazamiento con freno; y panel perforado de chapa perforada para la colocación de elementos magnéticos, disponiendo de cornisa superior de chapa metálica para disposición de iluminación led en toda la longitud del panel, incluyendo luminaria y cable con transformador y enchufe para conexión.	75,000	2,000 Ud	150,00
13 005_04-p	Placa o losa de piedra o marmol, 100x100 cm, acabado mate o natural	55,000	7,350 m <sup>2</sup>	404,25
14 006_06-m	Cuadradillo de perfil hueco de acero de 16x16 mm	13,630	14,280 m	194,64
15 006_06-p	Pletina de perfil macizo de acero de 40x8 mm,	12,740	2,940 m	37,46
16 mt27eer030b	Esmalt sintètic d'assecat ràpid, per a interior, color a escollir, acabat brillant, a base de resines alquídiques, pigments orgà	11,720	0,216 l	2,53

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
17 mt01zah010a	Zahorra natural caliza.	8,660	4,620 t	40,01
18 mt27pmr020a	Emprimació sintètica antioxidant d'assecat ràpid, color gris, acabat mat, a base de resines alquídiques modificades, pigments or	8,010	0,122 l	0,98
19 el_aux	Piezas auxiliares de fijación para la red antipalomas	5,290	5,440 Ud	28,78
20 PBUW18i	Alcohol isoprópicico industrial envasado.	4,300	0,150 l	0,65
21 00031	Palet	4,000	2,100 ud	8,40
22 004_01-pst	Poster impreso a color calidad fotográfica	2,500	8,000 m2	20,00
23 mt09mcp020..	Mortero de juntas cementoso tipo L, para juntas de hasta 3 mm, c	1,620	0,392 kg	0,64
24 MAT201	geotextil roofstat-r	1,560	2,730 m2	4,26
25 bossa	Material de apoyo a la clasificacion y almacén arqueológico, bolsas de PE etc	1,200	0,210 Ud	0,25
26 red	red antipalomas 50 x 50 mm anudada, color negro	1,000	5,000 m2	5,00
27 mt09mcr021y	Adhesivo de resinas reactivas normal, R1 según UNE-EN 12004, col	0,900	42,000 kg	37,80
28 CCuRZK30025	Conductor cobre RZ1-K 0,6/1kV UNE 21123-4 sección 3G2,5 mm2	0,760	175,000 m	133,00
29 P01DW090x	Pequeño material y elementos auxiliares	0,500	175,000 u	87,50
30 MatPA	Material de apoyo al peonaje arqueológico	0,310	2,100 ud	0,65
31 004_01-fm	Ladrillo cerámico hueco doble, de 33x16x7cm.	0,195	32,000 Ud	6,24
32 .TUB.FC.025	Tubo de PVC flexible, corrugado, 25 mm D. para inst. empotrada	0,120	17,500 m	2,10
33 PBAA.1a	Agua.	0,100	0,132 m3	0,01
34 PBRA.1adb	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra.	0,050	0,861 t	0,04
35 PBRA.1abb	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/3, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	0,040	0,180 t	0,01
36 PBAA.2a	Agua destilada pH=7.	0,030	0,594 l	0,02
			Total materiales:	9.428,22

Cuadro de precios auxiliares

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	LECCAL	m3	Lechada de cal hidráulica de dosificación 1:1 realizado con arena de granulometría 0/3 lavada, confeccionado en obra y amasado a mano.		
	MOOA11a	0,800 h	Peón especializado cons...	19,000	15,20
	PBAK.3a	0,210 t	Cal hidráulica suminist...	400,000	84,00
	PBRA.1abb	1,200 t	Arena triturada, lavada...	0,040	0,05
	PBAA.1a	0,500 m3	Agua.	0,100	0,05
			Total por m3:		99,300
2	MORCAL	m3	Mortero de cal de dosificación 1:3 con cal hidráulica y arena de granulometría 0/3 lavada, confeccionado en obra mediante amasado a mano.		
	MOOA11a	3,705 h	Peón especializado cons...	19,000	70,40
	PBAK.3a	0,192 t	Cal hidráulica suminist...	400,000	76,80
	PBRA.1adb	1,538 t	Arena triturada, lavada...	0,050	0,08
	PBAA.1a	0,102 m3	Agua.	0,100	0,01
			Total por m3:		147,290
3	RNE0306	m <sup>2</sup>	Aplicació manual de dues mans d'esmalt sintètic d'assecat ràpid, a base de resines alquídiques, color a escollir, acabat setinat, (rendiment: 0,077 l/m <sup>2</sup> cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'emprimació sintètica antioxidant d'assecat ràpid, a base de resines alquídiques modificades i fosfat de zinc, color gris, acabat mat (rendiment: 0,087 l/m <sup>2</sup> ) Inclou: Preparació i neteja de la superfície suport. Aplicació d'una mà d'emprimació. Aplicació de dues mans d'acabat.		
	mt27pmr020a	0,087 l	Emprimació sintètica an...	8,010	0,70
	mt27eer030b	0,154 l	Esmalt sintètic d'assec...	11,720	1,80
	mo038	0,681 h	Oficial 1ª pintor.	21,630	14,73
	mo076	0,136 h	Ajudant pintor.	19,190	2,61
	%0200	2,000 %	Costes directos complem...	19,840	0,40
			Total por m <sup>2</sup> :		20,240

## ***3.B PRECIOS DESCOMPUESTOS***

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 ACTUACIONES PREVIAS Y MEDIOS AUXILIARES</b>				
1.1	RAAA21asvr	Dia	<b>Jornada de grúa para elevación de grandes pesos, máximo 3500 kg. Includo disposición de vallado de protección de la zona de trabajo, señalización de carga y descarga, tramitación y tasa municipales.</b>	
	G3500	1,000 Dia	Grua para elevación de grandes pesos hasta 50 m de altura.	800,000 800,00
	G-tram	1,000 Ud	Tramitación y tasas municipales de implantación de grua	100,000 100,00
	MOOA12a	8,000 h	Peón ordinario construcción	18,690 149,52
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1.049,520 20,99
		3,000 %	Costes indirectos	1.070,510 32,12
<b>Precio total por Dia .....</b>				<b>1.102,63</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 CAMPANAS</b>				
2.1	002_01_CSC	Ud	<b>Suministro de campana nueva formada por parte sonora realizado en fundición de bronce, yugo de madera, herrajes y badajo de forja. La parte sonora de la campana estará realizada en bronce con el mismo procedimiento y aleación de bronce utilizados en el siglo XVIII; con diseño, sección y perfil tipo inglés obtenido justificado mediante el estudio de las dimensiones y trazados característicos de este tipo de campanas. El cuerpo de bronce de la campana llevará las inscripciones, escudos e imágenes definidas en proyecto. El peso del bronce será de 1810 kg y tendrá un diámetro máximo de 148 cm a confirmar tras replanteo en el hueco del cuerpo de campanas donde se alojará la campana. El yugo de la campana de manera tendrá el diseño característico de las campanas de la zona de Valencia y servirá para equilibrar el volteo de la campana atendiendo al sistema de volteo españoles para evitar grandes fuerzas horizontales sobre el campanario. El yugo de madera pesará entre un 40% y un 45% del peso total del conjunto yugo-campana-herraje-badajo para poder lograr este efecto. La posición del centro de gravedad del conjunto campana-yugo-herrajes-badajo deberá estar entre 10 y 15 cm por debajo del eje de giro en la posición estática incluso en situación de una acción de viento elevada en el cuerpo de campanas. Los anclajes de los rodamientos a la torre deberán soportar una carga mínima de 41,7 kN serán ejecutados en acero laminado S275JR según planos de detalles. Los rodamientos sobre los que se conecte el eje de la campana a la torre deben ser autocentrantes de forma que se minimicen los esfuerzos tanto para el propio eje de la campana como a la torre. El volteo de la campana será únicamente manual siendo la velocidad de régimen de la campana se deberá situar entre 15 y 25 revoluciones por minuto, no excediendo en ningún caso esa velocidad. Incluyendo transporte desde el taller de fundición hasta el emplazamiento.</b>	
	CSC01-c	1,000 Ud	Fundición de campana de diámetro máximo 148 cm y peso máximo del bronce 1810 kg	49.875,000 49.875,00
	CSC01-y	1,000 Ud	Yugo de madera y herrajes para campana de 148 cm de diámetro.	6.214,000 6.214,00
	CSC01-b	1,000 Ud	Badajo especial de forja	826,000 826,00
	MOOA.8a	12,000 h	Oficial 1ª construcción	19,930 239,16
	MOOA12a	12,000 h	Peón ordinario construcción	18,690 224,28
	MOCa	12,000 h	Oficial maestro campanero	29,930 359,16
	mm	10,000 h	Carga y transporte de campana	7,960 79,60
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	57.817,200 1.156,34
		3,000 %	Costes indirectos	58.973,540 1.769,21
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>60.742,75</b>
2.2	002_02_CSC	Ud	<b>Instalación de martillo electromagnetico para toque de campana anclado a muro de acero galvanizado con eje de acero inoxidable, encasquillado, tornilleria 8.8 dotado de absorción de ruido.</b>	
	MOOA.8a	1,000 h	Oficial 1ª construcción	19,930 19,93
	MOOA12a	1,000 h	Peón ordinario construcción	18,690 18,69
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1a electricista	18,780 18,78
	CSC-m	1,000 Ud	Martillo eletromagnetico	868,000 868,00
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	925,400 18,51
		3,000 %	Costes indirectos	943,910 28,32
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>972,23</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3	002_03_CMA	<b>Ud</b>	<b>Adaptaciones y rectificaciones en el yugo de madera de la campana denominada Maria Asunción de 119 kg de peso del bronce. Revisión de homogeneidad del acabado del yugo de madera y el bronce, revisión de los elementos de seguridad, incluyendo la sustitución o consolidación de maderas y herrajes. Se incluyen los nuevos herrajes encastrado, tuercas, mensulas metálicas de acero laminado S275JR según plano de detalle y soportes puente de rodamiento. Todo adaptado al nuevo emplazamiento. Incluido trabajos de desmontaje de la campana del emplazamiento actual y remontaje en el nuevo emplazamiento.</b>	
	CMA-adap	1,000 Ud	Trabajos artesanales de adaptación de la campana Maria Asunción	952,000
	CCSSCC-limpieza	1,000 Ud	Trabajos artesanales de limpieza de superficie de campana	310,000
	MOCa	12,000 h	Oficial maestro campanero	29,930
	MOOA.8a	12,000 h	Oficial 1ª construcción	19,930
	MOOA12a	12,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	mm	10,000 h	Carga y transporte de campana	7,960
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	2.164,200
		3,000 %	Costes indirectos	2.207,480
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>2.273,70</b>
2.4	002_04_CSE	<b>Ud</b>	<b>Adaptación de la campana denominada San Eloy o "El Eloy" de 209 kg de peso del bronce, a su nuevo emplazamiento incluyendo anclajes metálicos de acero laminado S275JR según planos de detalles y con soportes puente de rodamientos, incluyendo trabajos de desmontaje de la campana del emplazamiento actual y remontaje en el nuevo emplazamiento.</b>	
	CSE-adap	1,000 Ud	Trabajos artesanales de adaptación de la campana San Eloy	140,000
	CCSSCC-limpieza	1,000 Ud	Trabajos artesanales de limpieza de superficie de campana	310,000
	CSE-s	1,000 Ud	Soporte para motor de volteo	198,000
	MOCa	12,000 h	Oficial maestro campanero	29,930
	MOOA.8a	12,000 h	Oficial 1ª construcción	19,930
	MOOA12a	12,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	mm	10,000 h	Carga y transporte de campana	7,960
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1.550,200
		3,000 %	Costes indirectos	1.581,200
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1.628,64</b>
2.5	002_05_CSM	<b>Ud</b>	<b>Adaptaciones y rectificaciones en el yugo de madera de la campana denominada Santa Maria o "Juliana Clara" de 96 kg de peso del bronce. Revisión de homogeneidad del acabado del yugo de madera y el bronce, revisión de los elementos de seguridad, incluyendo la sustitución o consolidación de maderas y herrajes. Se incluyen los nuevos herrajes encastrado, tuercas mensulas metálicas de acero laminado S275JR según planos de detalles y soportes puente de rodamiento. Todo adaptado al nuevo emplazamiento. Incluido trabajos de traslado de la campana del emplazamiento actual y remontaje en el nuevo emplazamiento.</b>	
	CSM-adap	1,000 Ud	Trabajos artesanales de adaptación de la campana Santa Maria	500,000
	CCSSCC-limpieza	1,000 Ud	Trabajos artesanales de limpieza de superficie de campana	310,000
	MOCa	6,000 h	Oficial maestro campanero	29,930
	MOOA.8a	6,000 h	Oficial 1ª construcción	19,930
	MOOA12a	6,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	mm	10,000 h	Carga y transporte de campana	7,960
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1.300,900
		3,000 %	Costes indirectos	1.326,920
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1.366,73</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.6	002_06	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de volteo electrónico para campana modelo MC o similar compuesto por motor, variador, piñón, corona, soportes metálicos incluye configuración y programación para permitir la imitación del volteo manual</b>	
	MOCa	6,000 h	Oficial maestro campanero	29,930
	O01OB200	2,000 h	Oficial 1a electricista	18,780
	MOOA.9a	2,000 h	Oficial 2ª construcción	18,690
	MOOA12a	2,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	CMA-cv	1,000 Ud	Conjunto de volteo	1.294,000
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1.585,900
		3,000 %	Costes indirectos	1.617,620
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1.666,15</b>
2.7	002_07	<b>Ud</b>	<b>Instalación de martillo electromagnetico para toque de campana anclado a muro de acero galvanizado con eje de acero inoxidable, encasquillado, tornilleria 8.8 dotado de absorción de ruido</b>	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1a electricista	18,780
	MOOA.9a	1,000 h	Oficial 2ª construcción	18,690
	MOOA12a	1,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	CSC-mma	1,000 Ud	Martillo eletromagnetico	591,000
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	647,160
		3,000 %	Costes indirectos	660,100
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>679,90</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 ELECTRICIDAD</b>				
3.1	003_01	PA	<b>Suministro de cuadro de distribución eléctrica en caja de fibra, con interruptor general, aparamenta y protecciones individuales para cada circuito adaptado a las pontecias de los martillos y motores de volteo del cuerpo de campanas. Incluyendo suministro, montaje y puesta en marcha</b>	
	O01OB200	8,000 h	Oficial 1a electricista	18,780
	CU-e	1,000 Ud	Cuadro de distribución electrica especial para volteo campanas	638,000
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	788,240
		3,000 %	Costes indirectos	804,000
<b>Precio total por PA .....</b>				<b>828,12</b>
3.2	003_02	PA	<b>Suministro de placa relé de control modelo R85 o similar con transformador para central existente modelo GM. Incluyendo montaje y puesta en marcha</b>	
	CU-re	1,000 Ud	Placa relé.	399,000
	O01OB200	2,000 h	Oficial 1a electricista	18,780
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	436,560
		3,000 %	Costes indirectos	445,290
<b>Precio total por PA .....</b>				<b>458,65</b>
3.3	003_03	ml	<b>Cableado para circuitos del cupero de campanas</b>	
	O01OB200	0,050 h	Oficial 1a electricista	18,780
	O01OB220	0,020 h	Ayudante electricista	17,830
	CCuRZK30025	1,000 m	Conductor cobre RZ1-K 0,6/1kV UNE 21123-4 sección 3G2,5 mm2	0,760
	.TUB.FC.025	0,100 m	Tubo de PVC flexible, corrugado, 25 mm D. para inst. empotrada	0,120
	P01DW090x	1,000 u	Pequeño material y elementos auxiliares	0,500
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	2,570
		3,000 %	Costes indirectos	2,620
<b>Precio total por ml .....</b>				<b>2,70</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 MUSEOGRAFÍA</b>				
4.1	004_01	Ud	<b>Suministro e instalación de panel de 2'00 x 2'00 m para museografía provisional formada por elementos portantes con montantes y largeros de aluminio con ruedas para el desplazamiento con freno; y panel perforado de chapa perforada para la colocación de elementos magnéticos, disponiendo de cornisa superior de chapa metálica para disposición de iluminación led en toda la longitud del panel</b>	
	004_01-p	1,000 Ud	Panel movil para museografía	75,000
	004_01-pst	4,000 m2	Poster impreso a color calidad fotográfica	2,500
	004_01-fm	16,000 Ud	Piezas para fijación magnética de hojas de papel fotográfico	0,195
	MOOA12a	1,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	106,810
		3,000 %	Costes indirectos	108,950
<b>Precio total por Ud</b> .....				<b>112,22</b>
4.2	004_02	P.A.	<b>Suministro e instalación de conjunto expositivo formado por:</b> - panel expositivo para disponer en la pared impreso a color en soporte tipo forex o similar de dimensiones 1.5 x 1,4 m de 5mm de espesor - panel retroiluminado formado por una estructura tipo cajón de aluminio anodizado de dimensiones 0,30 x 1,20 x 0,10 m con iluminación le en su interior, transformador, cable y enchufe para conexión; y lámina de poliester impresa a color de dimensiones 0,30 x 1,20 m - panel tipo frontal para colocar sobre estructura tipo mostrador preexistente impreso a color en soporte tipo forex de dimensiones 1'70 x 1,12 m y 10 mm de espesor.	
	004_02-cj	1,000 Ud	Conjunto expositivo	400,000
	MOOA12a	2,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	437,380
		3,000 %	Costes indirectos	446,130
<b>Precio total por P.A.</b> .....				<b>459,51</b>
4.3	004_03	Ud.	<b>Suministro e instalación de estructura de acero tipo burra con ruedas con posibilidad de fijación, para exhibición y soporte de campanas. Posibilitando la adaptación de uno de ellos a la exhibición final de una campana menor. Diseño y supervisión de montaje a cargo de maestro campanero.</b>	
	mt07emr111d2cc	1,000 Ud	Estructura de acero tipo burra	316,000
	MOCa	12,000 h	Oficial maestro campanero	29,930
	MOOA12a	2,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	712,540
		3,000 %	Costes indirectos	726,790
<b>Precio total por Ud.</b> .....				<b>748,59</b>
4.4	004_04	Ud.	<b>Adaptación de estructura metálica de exhibición de campana para una campana menor, reduciendo el ancho. Diseño y supervisión de montaje a cargo de maestro campanero.</b>	
	mt07emr111d2cb	1,000 Ud	Adaptación de estructura preexistente	95,000
	MOOA12a	1,000 h	Peón ordinario construcción	18,690
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	113,690
		3,000 %	Costes indirectos	115,960
<b>Precio total por Ud.</b> .....				<b>119,44</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 ACCESIBILIDAD</b>				
5.1	005_01	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de pavimento de aplacado de piedra o marmol, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>	
	MOOA12a	0,500 h	Peón ordinario construcción	18,690
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	9,350
		3,000 %	Costes indirectos	9,540
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>9,83</b>
5.2	CTGE.3c.by	m3	<b>Excavación para campaña arqueológica a cielo abierto, en terrenos medios, con medios manuales. Con seguimiento de arqueólogo a pie de obra considerada en partida posterior y carga a contenedor o traslado a zona de acopio paletizado hasta una distancia de 2 km. La excavación incluye los batches necesarios con medios manuales, y carga manual a camión o contenedor. Incluso picado de las zonas deterioradas de la cimentación existente y eliminación derestos. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga manual a camión o contenedor de los materiales excavados. Parte proporcional de Tecnico arqueologo técnico de apoyo a pie de obra para excavación así como para realización del inventario de materiales (cerámicas, vidrios, etc) así como tareas de apoyo en contenidos de memoria arqueológica, así como de Dibujante especialista en arqueología para la representación de datos en actuaciones arqueológicas, siguiendo las instrucciones del arqueologo director de los trabajos. Incluido trabajo de campo para toma de datos y trabajo de gabinete para vectorización de los datos en archivos dwg y entrega en soporte digital. Especialista en limpieza arqueologica y almacenaje. Incluye el peonaje de un operario especializado en arqueologia, transporte de zona de acopio a zona de limpieza y todos los utensilios necesarios para su limpieza, acopio, identificación, embalaje y siglado. Incluyendo traslado final al lugar de depósito museo o institución que conste en la pertinente autorización arqueológica. Parte proporcional de caseta almacén así como material de anotación y clasificación, etiquetas, rotuladores, material fungible y bolsas polietileno de arqueología.</b>	
	00031	1,000 ud	Palet	4,000
	MatPA	1,000 ud	Material de apoyo al peonaje arqueológico	0,310
	bossa	0,100 Ud	Material de apoyo a la clasificacion y almacen arqueologico	1,200
	POEA	8,000 h	Peon especializado arqueologia	16,810
	M000.9fa	0,916 h	Arqueologo técnico de apoyo	22,000
	M000.9fd	1,145 h	Dibujante especialista arqueologia	22,000
	M000.9fl	0,250 h	Especialista de limpieza piezas arqueológicas	19,000
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	189,000
		3,000 %	Costes indirectos	192,780
<b>Precio total por m3 .....</b>				<b>198,56</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3	005_03	m³	<b>Relleno manual de excavaciones con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</b> <b>Incluye: Colocación de geotextil sobre el final de la excavación. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación de cada tongada. Compactación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</b>	
	mt01zah010a	2,200 t	Zahorra natural caliza.	8,660
	mq04dua020b	0,116 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,450
	mq02rop020	0,869 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,500
	mq02cia020j	0,012 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	40,870
	MAT201	1,300 m2	geotextil roofstat-r	1,560
	MOOC.12a	0,637 h	Peón ordinario construcción.	18,690
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	37,620
		3,000 %	Costes indirectos	38,370
			<b>Precio total por m³ .....</b>	<b>39,52</b>
5.4	005_04	m²	<b>Suministro y ejecución de pavimento mediante placas o losas de piedra o marmol aparejado en cuadrícula, acabado mate o natural, en gran formato, de 100x100 cm o inferior, de 8 cm de espesor, con tratamiento superficial o acabado con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 2 según CTE; recibidas con adhesivo de resinas reactivas normal, R1 sin ninguna característica adicional, color gris con doble encolado, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color similar a las baldosas, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las losas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</b>	
	mt09mcr021y	6,000 kg	Adhesivo de resinas reactivas normal, R1 según UNE-EN 12004, col	0,900
	005_04-p	1,050 m²	Placa o losa de piedra o marmol, 100x100 cm, acabado mate o natural	55,000
	mt09mcp020bv	0,056 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, para juntas de hasta 3 mm, c	1,620
	MOOA.8a	0,320 h	Oficial 1ª construcción	19,930
	MOOA10a	0,160 h	Ayudante construcción	16,810
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	72,310
		3,000 %	Costes indirectos	73,760
			<b>Precio total por m² .....</b>	<b>75,97</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 VARIOS</b>				
6.1	006_01	Ud	<b>Ensayo de extracción de los pernos de anclaje para campana, para cargas ligeras para verificación de que los anclajes están instalados completamente y alcanzan la resistencia requerida en proyecto. Incluye informe técnico de resultados y desplazamiento del técnico certificado e instrumental para el ensayo en condiciones estandar con equipos segun normativas ETAG 029 y British Standards. Hasta 15 ensayos en mampostería.</b>	
	CCSSCC-e	1,000 Ud	Ensayo de extracción de los pernos de anclaje	500,000      500,00
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	500,000      10,00
		3,000 %	Costes indirectos	510,000      15,30
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>525,30</b>
6.2	006_02	Ud	<b>Entraccion de muestra de piedra caliza de tamaño normalizado mediante taladro y corona, y ensayo normalizado para obtener rsistencia a compresión.</b>	
	CCSSCC-c	1,000 Ud	Extracción y ensayo de compresión de piedra	215,000      215,00
	MOOA12a	1,000 h	Peón ordinario construcción	18,690      18,69
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	233,690      4,67
		3,000 %	Costes indirectos	238,360      7,15
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>245,51</b>
6.3	006_03	m2	<b>Saneado de juntas de sillería y posterior rejuntado con mortero de cal hidráulica (1:3), confeccionado en obra, acabado superficial y limpieza.</b>	
	MOOA.8a	0,872 h	Oficial 1ª construcción	19,930      17,38
	MOOA12a	0,872 h	Peón ordinario construcción	18,690      16,30
	MORCAL	0,080 m3	Mortero de cal 1:3	147,290      11,78
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	45,460      0,91
		3,000 %	Costes indirectos	46,370      1,39
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>47,76</b>
6.4	006_04	m2	<b>Cierre antipalomas en huecos</b>	
	red	1,000 m2	Red antipalomas 5 x 5cm	1,000      1,00
	el_aux	1,088 Ud	Piezas auxiliares de fijación para la red antipalomas	5,290      5,76
	MOOA.8a	0,872 h	Oficial 1ª construcción	19,930      17,38
	MOOA12a	0,872 h	Peón ordinario construcción	18,690      16,30
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	40,440      0,81
		3,000 %	Costes indirectos	41,250      1,24
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>42,49</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.5	006_05	m3	<p><b>Consolidación interna de fábricas mediante inyección con lechadas de cal hidráulica natural NHL-5 dosificación 1:1, tipo Saint Astier o similar, y la adición de micronizado pétreo impalpable, previa humectación de oquedades con la penetración de una solución de alcohol 96° y agua desmineralizada al 50%, colada a través de grietas y fisuras. Su aplicación será por coladas a través de grietas y fisuras. Previamente se ha realizado el correspondiente saneado de las grietas con eliminación de la tierra suelta y posterior relleno y retacado con mortero de cal. Una vez realizada la operación de consolidación se procederá al sellado de los orificios de inyección con pasta y mortero de cal. Supervisión por especialista restaurador.</b></p> <p><b>Incluye: Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos. Ejecución de las operaciones de limpieza.. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor.</b></p>	
	LECCAL	0,100 m3	Lechada de cal hidráulica 1:1	99,300
	PBUW18i	0,100 l	Alcohol isopropílico	4,300
	PBAA.2a	0,396 l	Agua destilada pH=7	0,030
	PBUW14a	10,000 u	Boquilla de inyección	0,080
	MMML.6a	1,950 h	Equipo de inyección y morteros fluidos	1,540
	MOOA.8a	1,000 h	Oficial 1ª construcción	19,930
	MOOO.7a	1,000 h	Especialista restaurador	22,910
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	57,010
		3,000 %	Costes indirectos	58,150
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>59,89</b>
6.6	006_06	m	<p><b>Suministro e instalación de barandilla con montantes con parámetros CTE altura completa de 110 cm desde nivel pisable, con altura variable según casos, formado por barandal superior e inferior de pletina de perfil de acero de 40x8 mm y montantes/barrotes de cuadrado de perfil hueco de acero, de 16x16 mm con una separación aproximada de manera que el hueco libre entre dos barrotes consecutivos no exceda de 10 cm entre sí. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra mediante soldadura a marco preexistente a criterio de la DF. Todo ello con un tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras. Tomado de medidas en obra. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y pintada en color a definir por DF.</b></p> <p><b>Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Pletinas y barrotes de suplemento con tratamiento anticorrosión. Presentación del suplemento de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.</b></p>	
	006_06-p	2,100 m	Pletina de perfil macizo de acero de 40x8 mm,	12,740
	006_06-m	10,200 m	Cuadrado de perfil hueco de acero de 16x16 mm	13,630
	mq08sol020	0,060 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200
	RNE0306	1,000 m²	Aplicació d'esmalt sintètic d'assecat ràpid, sobre fusteria de metall exterior	20,240
	MOOM.8a	0,120 h	Oficial 1ª metal	20,340
	MOOM12a	0,120 h	Peón metal	16,370
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	190,610
		3,000 %	Costes indirectos	194,420
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>200,25</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
7.1	EGR	ud	EGR	
		3,000	Sin descomposición	1.347,107
		%	Costes indirectos	40,41
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>1.387,52</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
8.1 CALIDAD			<b>Control de calidad</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	185,767
			Costes indirectos	5,57
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>191,34</b>

## ***3.C MEDICIONES Y PRESUPUESTO***

**Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y MEDIOS AUXILIARES**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>			<b>Precio</b>	<b>Importe</b>	
<b>1.1</b>	<b>Día</b>	<b>Jornada de grúa para elevación de grandes pesos, máximo 3500 kg. Incluido disposición de vallado de protección de la zona de trabajo, señalización de carga y descarga, tramitación y tasa municipales.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- Desmontaje de campanas: Eloy y Maria Asunción	1				1,000	
		- Descarga y colocación para exhibición en el interior de la iglesia	1				1,000	
		- Elevación de campanas: Santa Catalina, Eloy, Maria Asunción, Peret y Santa María	1				1,000	
							3,000	3,000
		<b>Total Dia .....</b>	<b>3,000</b>				<b>1.102,63</b>	<b>3.307,89</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y MEDIOS AUXILIARES :</b>						<b>3.307,89</b>

**Presupuesto parcial nº 2 CAMPANAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1	Ud	Suministro de campana nueva formada por parte sonora realizado en fundición de bronce, yugo de madera, herrajes y badajo de forja. La parte sonora de la campana estará realizada en bronce con el mismo procedimiento y aleación de bronce utilizados en el siglo XVIII; con diseño, sección y perfil tipo inglés obtenido justificado mediante el estudio de las dimensiones y trazados característicos de este tipo de campanas. El cuerpo de bronce de la campana llevará las inscripciones, escudos e imágenes definidas en proyecto. El peso del bronce será de 1810 kg y tendrá un diámetro máximo de 148 cm a confirmar tras replanteo en el hueco del cuerpo de campanas donde se alojará la campana. El yugo de la campana de manera tendrá el diseño característico de las campanas de la zona de Valencia y servirá para equilibrar el volteo de la campana atendiendo al sistema de volteo españoles para evitar grandes fuerzas horizontales sobre el campanario. El yugo de madera pesará entre un 40% y un 45% del peso total del conjunto yugo-campana-herraje-badajo para poder lograr este efecto. La posición del centro de gravedad del conjunto campana-yugo-herrajes-badajo deberá estar entre 10 y 15 cm por debajo del eje de giro en la posición estática incluso en situación de una acción de viento elevada en el cuerpo de campanas. Los anclajes de los rodamientos a la torre deberán soportar una carga mínima de 41,7 kN serán ejecutados en acero laminado S275JR según planos de detalles. Los rodamientos sobre los que se conecte el eje de la campana a la torre deben ser autocentrantes de forma que se minimicen los esfuerzos tanto para el propio eje de la campana como a la torre. El volteo de la campana será únicamente manual siendo la velocidad de régimen de la campana se deberá situar entre 15 y 25 revoluciones por minuto, no excediendo en ningún caso esa velocidad. Incluyendo transporte desde el taller de fundición hasta el emplazamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Campana mayor torre iglesia Santa Catalina	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>60.742,75</b>
2.2	Ud	Instalación de martillo electromagnetico para toque de campana anclado a muro de acero galvanizado con eje de acero inoxidable, encasquillado, tornilleria 8.8 dotado de absorción de ruido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- campana mayor Santa Catalina	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>972,23</b>
2.3	Ud	Adaptaciones y rectificaciones en el yugo de madera de la campana denominada Maria Asunción de 119 kg de peso del bronce. Revisión de homogeneidad del acabado del yugo de madera y el bronce, revisión de los elementos de seguridad, incluyendo la sustitución o consolidación de maderas y herrajes. Se incluyen los nuevos herrajes encastrado, tuercas, mensulas metálicas de acero laminado S275JR según plano de detalle y soportes puente de rodamiento. Todo adaptado al nuevo emplazamiento. Incluido trabajos de desmontaje de la campana del emplazamiento actual y remontaje en el nuevo emplazamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- campana Maria Asunción	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>2.273,70</b>
2.4	Ud	Adaptación de la campana denominada San Eloy o "El Eloy" de 209 kg de peso del bronce, a su nuevo emplazamiento incluyendo anclajes metálicos de acero laminado S275JR según planos de detalles y con soportes puente de rodamientos, incluyendo trabajos de desmontaje de la campana del emplazamiento actual y remontaje en el nuevo emplazamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- campana San Eloy	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>1.628,64</b>
2.5	Ud	Adaptaciones y rectificaciones en el yugo de madera de la campana denominada Santa Maria o "Juliana Clara" de 96 kg de peso del bronce. Revisión de homogeneidad del acabado del yugo de madera y el bronce, revisión de los elementos de seguridad, incluyendo la sustitución o consolidación de maderas y herrajes. Se incluyen los nuevos herrajes encastrado, tuercas mensulas metálicas de acero laminado S275JR según planos de detalles y soportes puente de rodamiento. Todo adaptado al nuevo emplazamiento. Incluido trabajos de traslado de la campana del emplazamiento actual y remontaje en el nuevo emplazamiento.						

**Presupuesto parcial nº 2 CAMPANAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- campana Maria Asunción	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>				<b>1.366,73</b>	<b>1.366,73</b>
<b>2.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de volteo electrónico para campana modelo MC o similar compuesto por motor, variador, piñón, corona, soportes metálicos incluye configuración y programación para permitir la imitación del volteo manual</b>						
		- campana Maria Asunción	1				1,000	
		- campana Santa Maria	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>				<b>1.666,15</b>	<b>3.332,30</b>
<b>2.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación de martillo electromagnetico para toque de campana anclado a muro de acero galvanizado con eje de acero inoxidable, encasquillado, tornilleria 8.8 dotado de absorción de ruido</b>						
		- campana Maria Asunción	1				1,000	
		- campana San Pedro o "El Peret"	1				1,000	
		- campana Santa Maria	1				1,000	
							3,000	3,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>				<b>679,90</b>	<b>2.039,70</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 2 CAMPANAS :</b>						<b>72.356,05</b>

**Presupuesto parcial nº 3 ELECTRICIDAD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>				<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>3.1</b>	<b>Pa</b>	<b>Suministro de cuadro de distribución eléctrica en caja de fibra, con interruptor general, aparamenta y protecciones individuales para cada circuito adaptado a las pontecias de los martillos y motores de volteo del cuerpo de campanas. Incluyendo suministro, montaje y puesta en marcha</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- acceso escalera de caracol	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total PA .....</b>					<b>1,000</b>	<b>828,12</b>
								<b>828,12</b>
<b>3.2</b>	<b>Pa</b>	<b>Suministro de placa relé de control modelo R85 o similar con transformador para central existente modelo GM. Incluyendo montaje y puesta en marcha</b>						
		<b>Total PA .....</b>					<b>1,000</b>	<b>458,65</b>
								<b>458,65</b>
<b>3.3</b>	<b>MI</b>	<b>Cableado para circuitos del cupero de campanas</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- cuerpo de campanas	5	35,000			175,000	
							175,000	175,000
		<b>Total ml .....</b>					<b>175,000</b>	<b>2,70</b>
								<b>472,50</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 3 ELECTRICIDAD :</b>						<b>1.759,27</b>

**Presupuesto parcial nº 4 MUSEOGRAFÍA**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>				<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>4.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de panel de 2'00 x 2'00 m para museografía provisional formada por elementos portantes con montantes y largeros de aluminio con ruedas para el desplazamiento con freno; y panel perforado de chapa perforada para la colocación de elementos magnéticos, disponiendo de cornisa superior de chapa metálica para disposición de iluminación led en toda la longitud del panel</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		-capilla girola acceso torre	2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud. ....:</b>	<b>2,000</b>				<b>112,22</b>	<b>224,44</b>
<b>4.2</b>	<b>P.a.</b>	<b>Suministro e instalación de conjunto expositivo formado por:</b>						
		- panel expositivo para disponer en la pared impreso a color en soporte tipo forex o similar de dimensiones 1.5 x 1,4 m de 5mm de espesor						
		- panel retroiluminado formado por una estructura tipo cajón de aluminio anodizado de dimensiones 0,30 x 1,20 x 0,10 m con iluminación le en su interior, tranformador, cable y enchufe para conexión; y lámina de poliester impresa a color de dimensiones 0,30 x 1,20 m						
		- panel tipo frontal para colocar sobre estructura tipo mostrador preexitente impreso a color en soporte tipo forex de dimensiones 1'70 x 1,12 m y 10 mm de espesor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- capilla girola acceso torre	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total P.A. ....:</b>	<b>1,000</b>				<b>459,51</b>	<b>459,51</b>
<b>4.3</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro e instalación de estructura de acero tipo burra con ruedas con posibilidad de fijación, para exhibición y soporte de campanas. Posibilitando la adaptación de uno de ellos a la exhibición final de una campana menor. Diseño y supervisión de montaje a cargo de maestro campanero.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- campana Santa Maria	1				1,000	
		- campana San Eloy	1				1,000	
		- campana Maria Asunción	1				1,000	
							3,000	3,000
		<b>Total Ud. ....:</b>	<b>3,000</b>				<b>748,59</b>	<b>2.245,77</b>
<b>4.4</b>	<b>Ud.</b>	<b>Adaptación de estructura metálica de exhibición de campana para una campana menor, reduciendo el ancho. Diseño y supervisión de montaje a cargo de maestro campanero.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- campana "Jesus, Maria y José"	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>				<b>119,44</b>	<b>119,44</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 4 MUSEOGRAFÍA :</b>						<b>3.049,16</b>

**Presupuesto parcial nº 5 ACCESIBILIDAD**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.1	M <sup>2</sup>	Demolición de pavimento de aplacado de piedra o marmol, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		-acceso plaza santa catalina	1	7,000			7,000	
						7,000	7,000	
		<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>				<b>7,000</b>	<b>9,83</b>	<b>68,81</b>
5.2	M3	Excavación para campaña arqueológica a cielo abierto, en terrenos medios, con medios manuales. Con seguimiento de arqueólogo a pie de obra considerada en partida posterior y carga a contenedor o traslado a zona de acopio paletizado hasta una distancia de 2 km. La excavación incluye los bataches necesarios con medios manuales, y carga manual a camión o contenedor. Incluso picado de las zonas deterioradas de la cimentación existente y eliminación de restos. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga manual a camión o contenedor de los materiales excavados. Parte proporcional de Técnico arqueólogo técnico de apoyo a pie de obra para excavación así como para realización del inventario de materiales (cerámicas, vidrios, etc) así como tareas de apoyo en contenidos de memoria arqueológica, así como de Dibujante especialista en arqueología para la representación de datos en actuaciones arqueológicas, siguiendo las instrucciones del arqueólogo director de los trabajos. Incluido trabajo de campo para toma de datos y trabajo de gabinete para vectorización de los datos en archivos dwg y entrega en soporte digital. Especialista en limpieza arqueológica y almacenaje. Incluye el peonaje de un operario especializado en arqueología, transporte de zona de acopio a zona de limpieza y todos los utensilios necesarios para su limpieza, acopio, identificación, embalaje y siglado. Incluyendo traslado final al lugar de depósito museo o institución que conste en la pertinente autorización arqueológica. Parte proporcional de caseta almacén así como material de anotación y clasificación, etiquetas, rotuladores, material fungible y bolsas polietileno de arqueología.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		-acceso plaza santa catalina	7	0,300			2,100	
						2,100	2,100	
		<b>Total m3 .....:</b>				<b>2,100</b>	<b>198,56</b>	<b>416,98</b>
5.3	M <sup>3</sup>	Relleno manual de excavaciones con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluye: Colocación de geotextil sobre el final de la excavación. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- acceso plaza santa catalina	1	2,100			2,100	
						2,100	2,100	
		<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>				<b>2,100</b>	<b>39,52</b>	<b>82,99</b>

**Presupuesto parcial nº 5 ACCESIBILIDAD**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.4	M²	Suministro y ejecución de pavimento mediante placas o losas de piedra o marmol aparejado en cuadrícula, acabado mate o natural, en gran formato, de 100x100 cm o inferior, de 8 cm de espesor, con tratamiento superficial o acabado con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 2 según CTE; recibidas con adhesivo de resinas reactivas normal, R1 sin ninguna característica adicional, color gris con doble encolado, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color similar a las baldosas, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las losas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- formación de rampa en acceso plaza santa catalina	7				7,000	
						7,000	7,000	
		<b>Total m² .....:</b>				<b>7,000</b>	<b>75,97</b>	<b>531,79</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 5 ACCESIBILIDAD :</b>						<b>1.100,57</b>

**Presupuesto parcial nº 6 VARIOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	Ud	Ensayo de extracción de los pernos de anclaje para campana, para cargas ligeras para verificación de que los anclajes están instalados completamente y alcanzan la resistencia requerida en proyecto. Incluye informe técnico de resultados y desplazamiento del técnico certificado e instrumental para el ensayo en condiciones estandar con equipos según normativas ETAG 029 y British Standards. Hasta 15 ensayos en mampostería.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- cuerpo de campanas	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>525,30</b>
6.2	Ud	Entraccion de muestra de piedra caliza de tamaño normalizado mediante taladro y corona, y ensayo normalizado para obtener rsistencia a compresión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		-cuerpo de campanas	3				3,000	
							3,000	3,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>3,000</b>	<b>245,51</b>
6.3	M2	Saneado de juntas de sillería y posterior rejuntado con mortero de cal hidráulica (1:3), confeccionado en obra, acabado superficial y limpieza.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- cuerpo de campanas	7				7,000	
							7,000	7,000
		<b>Total m2 .....</b>					<b>7,000</b>	<b>47,76</b>
6.4	M2	Cierre antipalomas en huecos	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- cuerpo torre y cuerpo de campanas	1	5,000	1,000		5,000	
							5,000	5,000
		<b>Total m2 .....</b>					<b>5,000</b>	<b>42,49</b>
6.5	M3	Consolidación interna de fábricas mediante inyección con lechadas de cal hidráulica natural NHL-5 dosificación 1:1, tipo Saint Astier o similar, y la adición de micronizado pétreo impalpable, previa humectación de oquedades con la penetración de una solución de alcohol 96° y agua desmineralizada al 50%, colada a través de grietas y fisuras. Su aplicación será por coladas a través de grietas y fisuras. Previamente se ha realizado el correspondiente saneado de las grietas con eliminación de la tierra suelta y posterior relleno y retacado con mortero de cal. Una vez realizada la operación de consolidación se procederá al sellado de los orificios de inyección con pasta y mortero de cal. Supervisión por especialista restaurador. Incluye: Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos. Ejecución de las operaciones de limpieza.. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- cuerpo de campanas	1,5				1,500	
							1,500	1,500
		<b>Total m3 .....</b>					<b>1,500</b>	<b>59,89</b>
6.6	M	Suminsitro e instalaciónde barandilla con montantes con parámetros CTE altura completa de 110 cm desde nivel pisable, con altura variable según casos, formado por barandal superior e inferior de pletina de perfi de acero de 40x8 mm y montantes/barrotes de cuadradillo de perfil hueco de acero, de 16x16 mm con una separación aproximada de manera que el hueco libre entre dos barrotes consecutivos no exceda de 10 cm entre sí. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra mediante soldadura a marco preexistente a criterio de la DF. Todo ello con un tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras. Tomado de medidas en obra. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y pintada en color a definir por DF. Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Pletinas y barrotes de suplemento con tratamiento anticorrosión. Presentación del suplemento de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 6 VARIOS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
- hueco acceso cuerpo de campanas	1		1,400	1,400	
				1,400	1,400
			<b>Total m .....:</b>	<b>1,400</b>	<b>200,25</b>
					<b>280,35</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 6 VARIOS :</b>		<b>2.178,79</b>

**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
7.1	Ud	EGR			
			<b>Total ud .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>1.387,52</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD :</b>		<b>1.387,52</b>

**Presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
8.1		Control de calidad			
			Total .....	1,000	191,34
					<hr/>
			<b>Total presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS :</b>		<b>191,34</b>

## ***3.D RESUMEN PRESUPUESTO***

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Instalación de campanas en la Torre Campanario de la Iglesia de Santa Catalina Mártir

### RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

CAP.		
1	ACTUACIONES PREVIAS Y MEDIOS AUXILIARES	3.307,89
2	CAMPANAS	72.356,05
3	ELECTRICIDAD	1.759,27
4	MUSEOGRAFÍA	3.049,16
5	ACCESIBILIDAD	1.100,57
6	VARIOS	2.178,79
7	SEGURIDAD Y SALUD	1.387,52
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	191,3
9	CONTROL DE CALIDAD	NO COMPUTA
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>85.330,59</b>
	13 % Gastos Generales	11.092,98
	6 % Beneficio Industrial	5.119,83
	<b>TOTAL</b>	<b>101.543,40</b>
	21 % I.V.A	21.324,11
	<b>TOTAL</b>	<b>122.867,51</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

## **DOCUMENTO 4. PLIEGO DE CONDICIONES**

## DOCUMENTO 4. PLIEGO DE CONDICIONES

### INDICE

#### 4. 1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### 4. 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

2.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

4.CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

5.NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

6. PRESCRIPCIONES Y NORMATIVA A CUMPLIR EN ENSAYOS

7.INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN

8.MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

9.FORMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES

10.PLAZO DE GARANTÍA Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN

11.CESIONES Y SUBCONTRATOS

12.CLÁUSULAS FINALES

**NOTA PREVIA:**

*Este documento contiene los criterios de medición y valoración de las unidades de obras, así como las especificaciones sobre materiales, sistemas, instalaciones, etc., detallando su control en obra.*

*En este documento NO se incluyen cláusulas jurídicas, administrativas o económicas que serán objeto del correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares elaborado por la Administración contratante.*

## 4. 1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

### **1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 11-OCT-02

### **2. APARATOS A PRESIÓN**

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-MAY-79
- Corrección errores: 28-JUN-79
- Corrección errores: 24-ENE-91

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9, 19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1504/1990, de 23-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-NOV-90
- Corrección de errores: 24-ENE-91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AP1. CALDERAS, ECONOMIZADORES Y OTROS APARATOS.

- ORDEN de 17-MAR-81, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-ABR-81
- Corrección errores: 22-DIC-81

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AP1 ANTERIOR.

- ORDEN de 28-MAR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ABR-85

ITC-MIE-AP2. TUBERÍAS PARA FLUÍDOS RELATIVOS A CALDERAS.

- ORDEN de 6-OCT-80, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-80

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 76/767/CEE SOBRE APARATOS A PRESION.

- Real Decreto 473/88 de 30-MAR-88
- B.O.E.: 20-MAY-88

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESION SIMPLES.

- Real Decreto 1495/1991 del Mº de Industria y Energía de 11-OCT-91
- B.O.E.: 15-OCT-91
- Corrección de errores: 25-NOV-91

MODIFICACION DEL REAL DECRETO 1495/1991 .

- Real Decreto 2486/94 del Mº de Industria y Energía de 23-DIC-94
- B.O.E.: 24-ENE-95

### **3. CALES**

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELO RCA-92.

- Orden de 18-DIC-92 del Mº de Obras Publicas y T.
- B.O.E. 26-DIC-92.

### **4. CIMENTACIONES**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMENTOS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

### **5. COMBUSTIBLES**

REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11

- REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E: 4-SEP-2006

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.

- ORDEN de 29-ENE-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86
- Corrección errores: 10-JUN-86

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES.

"MIG"

- ORDEN de 18-NOV-74, del Ministerio de Industria
- B.O.E.: 6-DIC-74

MODIFICACIÓN DE LOS PUNTOS 5.1 y 6.1 DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 26-OCT-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-NOV-83
- Corrección errores: 23-JUL-84

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-JUL-84

MODIFICACION DEL APARTADO 3.2.1.

- B.O.E.: 21-MAR-94

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2.

- ORDEN de 29-MAY-98, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUN-98.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 a 9 y 11 a 14.

- ORDEN de 7-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-JUN-88

#### MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2.

- ORDEN de 17-NOV-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-NOV-88

#### MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7.

- ORDEN de 20-JUL-90, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-90

#### MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 6 y 11.

- ORDEN de 15-FEB-91, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 26-FEB-91

#### INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 10, 15, 16, 18 y 20.

- ORDEN de 15-DIC-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-DIC-88

#### INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA USO PROPIO"

- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-OCT-97
- Corrección de errores: 24-ENE-98
- RESOLUCIÓN de 24-FEB-99 de la Consellería de Industria y Comercio.
- D.O.G.: 15-MAR-99
- NUEVO PLAZO HASTA 23-ABR-00

#### DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS.

- REAL DECRETO 1562/1998, de 17-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-97
- MODIFICA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IPO2 "PARQUES DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLÍFEROS".
- Corrección de Errores. B.O.E.: 20-NOV-98.

#### MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1992 DE APLICACIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 276/1995, de 24-FEB-95 del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95

#### APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/396/CEE, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS.

- REAL DECRETO 275/1995, de 24-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95
- Corrección erratas: 26-MAY-95

#### APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 1428/1992, de 27-NOV, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 5-DIC-92
- Corrección de errores: 27-ENE-93

## **6. CONTROL DE CALIDAD**

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-93.

ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS. INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTENER LOS DOCUMENTOS EMITIDOS.

- ORDEN 24-JUN-03 401/2003, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 04-JUN-03

## **7. ESTRUCTURAS DE ACERO**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

## **8. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS "RL-88".

- ORDEN de 27-JUL-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 3-AGO-88

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES EN OBRAS (RB-90).

- ORDEN de 04-JUL-90.
- B.O.E.: 11-JUL-90

## **9. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.:13-ENE-99.

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

- REAL DECRETO 2365/1985. de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:21-DIC-85

## **10. ESTRUCTURAS DE MADERA**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL, MADERA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

## **11. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**

### REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

- DECRETO 2414/1961, de 30-NOV
- B.O.E.: 7-DIC-61
- Corrección errores: 7-MAR-62

### INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 2-ABR-63

### PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

- LEY 38/1972, de 22-DIC, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 26-DIC-72

### DESARROLLO DE LA LEY ANTERIOR.

#### DECRETO 833/1975, de 6-FEB, del Ministerio de Planificación del Desarrollo

- B.O.E.: 22-ABR-75
- Corrección errores: 9-JUN-75

### MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 547/1979, de 20-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-MAR-79

### EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 26-JUN-86
- B.O.E.: 30-JUN-86

### REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 1131/1988, de 30-SEP
- B.O.E.: 5-OCT-88

### MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- REAL DECRETO LEY 9/2000, de 6-OCT-2000
- B.O.E. 7-OCT-2000

### MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- LEY 6/2001, de 8-MAY
- B.O.E. 9-MAY-2001

### EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA.

- Decreto 442/1990 de 13-SEP-90. Consellería de la Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G.15-DIC-90.

### EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 212/2002, de 22-FEB
- B.O.E.: 01-MAR-02

### MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002 POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 524/2006, de 28-ABR

- B.O.E.: 04-MAY-06

#### CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

- LEY 9/2001, de 21-AGO-01. Consellería de la Presidencia.
- D.O.G.: 04-SEP-01

#### REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A EMISIONES RADIOELÉCTRICAS.

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28-SEP-01. Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 29-SEP-01

#### LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.

- LEY 16/2002, de 01-JUL-02
- B.O.E.: 02-JUL-02

#### LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE GALICIA.

- LEY 8/2002, de 18-DIC-02
- B.O.E.: 21-ENE-03

#### MEDIO AMBIENTE. OZONO EN EL AMBIENTE.

- REAL DECRETO 1796/2003, de 26 de Diciembre del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.:13.01.2004

## **12. PROYECTOS**

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

#### LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

- Ley 38/98 de 5-NOV-98
- B.O.E. 06-JUN-99

#### NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- DECRETO 462/71 de 11-MAR-71, del Ministerio de Vivienda.
- B.O.E. 24-MAR-71

#### MODIFICACION DEL DECRETO 462/71

- B.O.E. 7-FEB-85

#### PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

- ORDEN de 04-JUN-73, 13 a 16, 18, 23, 25 y 26 de Junio 1973, del Ministerio de Vivienda.

#### LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- REAL DECRETO LEY 2/2000 de 16-JUN-00
- B.O.E. 21-JUN-00
- Corrección errores: 21-SEP-00

#### REGLAMENTO DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- DECRETO 1098/2001 de 12-OCT-01
- B.O.E. 26-OCT-01

#### LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA.

- LEY 9/2002 de 30-DIC-02

- B.O.E. 21-ENE-03

MODIFICACIÓN DE LA LEY 9/2002 DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

- Ley 15/2004 de 29-DIC-04
- D.O.G. 31-DIC-04

3 CIRCULARES INFORMATIVAS Y UNA ORDEN SOBRE LA LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA.

- CIRCULARES 1,2,3/2003 de 31-JUL-03
- ORDEN 01-AGO-03
- D.O.G. 05-AGO-03

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANISTICA.

- DECRETO 28/1999 de 21-ENE-99
- D.O.G. 17-FEB-99

**13. RESIDUOS**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006
- DECRETO 174/2005, de 09-JUN-2005
- D.O.G.: 29-JUN-2005

**14. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

RIESGOS LABORALES.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

RIESGOS LABORALES.

- LEY 54/2003, de 12 de Diciembre de la Jefatura del Estado
- B.O.E.:13.12.2003
- Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-97

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Real Decreto 39/1997 de 17-ENE del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- BOE: 31-ENE-1997

MODIFICA EL REAL DECRETO 39/1977 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL R.D. 1627/1997, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY
- B.O.E.: 29-MAY-2006

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales
- B.O.E.: 31.01.2004

**DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-97

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-77

**REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

- REAL DECRETO 411/1997, de 21-MAR.-97 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28-DIC-95
- B.O.E.: 26-ABR-97

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 1-MAY-98
- MODIFICA R.D.39/1997 de 17-ENE-1997 que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
- B.O.E. 31-ENE-97

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- REAL DECRETO 1488/1998, de 30-JUL-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 17-JUL-98
- corrección de errores 31-JUL-98.

**RIESGOS LABORALES**

- RESOLUCIÓN de 23-JUL-98 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública.
- B.O.E.: 1-AGO-98

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.**

- REAL DECRETO 216/1999, de 5-FEB-99 del Ministerio de Trabajo.
- B.O.E.: 24-FEB-99

**SUBCONTRATACION EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION**

- LEY 32/2006, de 18-OCT-2006 de la Jefatura del Estado
- BOE: 19-OCT-2006

**DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICION AL AMIANTO**

- Real Decreto 396/2006, de 31-MAR-2006, del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 11-ABR-2006

**PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICION A VIBRACIONES MECANICAS**

- Real Decreto 1311/2005 de 4-NOV del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- BOE: 5-NOV-2005

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

- Real Decreto 1215/1997 de 18-JUL, del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 7-AGO-1997

**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 POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA**

- Real Decreto 2177/2004 de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 13-NOV-2004

**DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO**

- Real Decreto 614/2001 de 8-JUN del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 21-JUN-2001

**PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO**

- Real Decreto 374/2001 de 6-ABR del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 1-MAY-2001

**DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

- Real Decreto 773/1997 de 30-MAY de Ministerio de Presidencia
- BOE: 12-JUN-1997

**PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO**

- Real Decreto 665/1997 de 12-MAY de Ministerio de Presidencia
- BOE: 24-MAY-1997

**PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO**

- Real Decreto 664/1997 de 12-MAY de Ministerio de Presidencia
- BOE: 24-MAY-1997

**DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.**

- Real Decreto 487/1997 de 14-ABR de Ministerio de Presidencia
- BOE: 13-ABR-1997

**ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

- Orden 9/3/1971 de 9-MAR del Ministerio de Trabajo
- BOE: 16-MAR-1971

**ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP. XVI)**

- Orden 28/8/1970 de 28-AGO del Ministerio de Trabajo
- BOE: 5-SEP-1970

**15. YESO Y ESCAYOLA****PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA RECEPCIÓN YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN "RY-85".**

- ORDEN de 31-MAY-85. de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 10-JUN-85

**YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS.**

- REAL DECRETO 1312/1896, de 23-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-JUL-86
- Corrección errores: 7-OCT-86

## **4. 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO.**

- 1.1 El Pliego de Condiciones Técnicas reúne todas las normas a seguir para la realización de las obras de que es objeto el presente proyecto.
- 1.2 El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, de Contrato de las Administraciones Públicas y artículo 63 del Reglamento General para la Contratación del Estado, forma el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras de REFORMA Y REHABILITACIÓN.
- 1.3 Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.
- 1.4 Las obras que se incluyen en este proyecto son las que explícitamente se determinan en el cuadro de mediciones y en el presupuesto, más las que sean de imprescindible ejecución para la realización de las presupuestadas.
- 1.5 Cuando el hacer un trabajo de los incluidos en el presupuesto se observará la necesidad de realizar obras no presupuestadas, pero que sean imprescindibles para la normal prosecución de los trabajos se solicitará autorización, para su ejecución, del organismo correspondiente.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

- 2.1 Las obras objeto del contrato son las que quedan especificadas en los restantes documentos del proyecto, tales como Memoria, Mediciones, Presupuesto y Planos, correspondientes al **Proyecto Básico y Ejecución de Instalación de campanas en la torre campanario de la iglesia de Santa Catalina Mártir de Valencia.**

### 3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS.

3.1 En caso de contradicciones e incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

3.1.1 Los documentos **I. MEMORIA** y **IV. PRESUPUESTO**, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a materiales a emplear y su ejecución.

3.1.2 El Documento **II. PLANOS**, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

3.1.3 El Documento **III. PLIEGO DE CONDICIONES**, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a normativa de calidad en la ejecución y medición-valoración de las obras.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Particulares, y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra este perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### 4.1 MATERIALES

###### 4.1.1 Procedencia y calidades de los materiales

Todos los materiales que intervengan en estas obras, procederán de fábricas que merezcan plenas garantías, de primera calidad y siempre de las zonas en que mejor se produzcan.

Cumplirán con las condiciones que para cada uno de ellos se especifica en los artículos que siguen, desechándose los que a juicio de la Dirección Facultativa, no los reúnen. Para lo cual y con la debida antelación por parte del Contratista se presentarán a la Dirección Facultativa cuantos materiales se vayan a emplear, para su reconocimiento y aprobación, sin la cual no se autorizarán su colocación y puesta en obra, debiéndose demoler lo ejecutado con ellos.

Es por cuenta y a cargo del Contratista, cuantos trabajos y daños se ocasionen por el incumplimiento de esta norma. La Dirección Facultativa determinará los ensayos y análisis que se deben realizar en cada material, siendo por cuenta y a cargo del Contratista los gastos que éstos ocasionen, siempre y cuando no sobrepasen el valor del 1% del presupuesto total de Contrata. El examen y aprobación de los materiales no supone recepción de ellos, puesto que la responsabilidad del Contratista adjudicatario no termina hasta que se cumplan los plazos marcados por la Ley.

###### 4.1.2 Cales

La cal a emplear en esta obra deberá estar en perfecto grado de cocción y llegará en terrones. Al apagarse con la menor cantidad de agua debe aumentar el volumen, como mínimo duplicar, con desprendimiento de calor, dando una pasta untosa firme y compacta, conservándose indefinidamente pastosa en sitios muy húmedos.

Se desecharán las cales que no reúnan estas condiciones y el Arquitecto Director podrá exigir al Contratista, su análisis químico, no se admitirá el empleo de la cal que por estar mal acondicionada en la obra se haya pegado espontáneamente.

###### 4.1.3 Arenas para morteros

Las arenas, utilizadas como áridos finos en la ejecución de morteros, deberán ser procedentes de machaqueo. El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 mm., ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas. Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos. Los límites granulométricos están definidos en el siguiente cuadro:

5		100%
2,5	60 a	100%
1,25	30 a	100%
0,63	15 a	70%
0,32	5 a	70%
0,16	0 a	30%

El contenido en materia orgánica se determinará de acuerdo con la norma UNE 7082. El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto, piritas no será superior al 2%.

###### 4.1.3a Recepción y almacenaje de las arenas

En la primera entrega y cada vez que cambie sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado anteriormente. El almacenaje se efectuará de manera que no pueda mezclarse con la tierra del suelo.

#### 4.1.4 Yesos

##### 4.1.4a Condiciones de recepción

Estos productos se recibirán en obra secos, exentos de grumos y en envases adecuados para que no sufran alteraciones.

En cada envase deberán figurar los siguientes datos:

- a) Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- b) Especificación del producto contenido.
- c) Peso neto (con una tolerancia de  $\pm 4\%$ )

También podrán figurar en el envase distintivos de calidad o mención a ensayos periódicos de control realizados por un laboratorio oficial.

Cada vez que el Aparejador lo juzgue conveniente, deberán verificarse los datos que figuran en el envase, mediante el correspondiente ensayo de las características químicas, físicas y mecánicas.

Los yesos y escayolas acogidos a un control periódico de calidad, realizado por un laboratorio oficial reconocido, podrán ser empleados directamente en obra, sin ser sometidos a ensayos de la comprobación de calidad, mediante la conformidad otorgada por el laboratorio que controle dichos productos.

##### 4.1.4b Conservación en obra

El yeso recibido envasado se conservará bajo techado y en ambiente seco; queda prohibido exponer el yeso al sol, para evitar su fermentación, así como almacenarlo en ambientes húmedos que disminuyen al transformar parte de sus sales en materias inertes.

#### 4.1.5 Componentes del hormigón

##### 4.1.5a Agua

El contratista se deberá procurar todo el agua que sea necesaria para la construcción, que cumplirán las condiciones generales indicadas en la Norma EHE. Podrá utilizarse toda el agua que sea potable o esté sancionada como aceptable por la práctica.

En caso de duda, se analizará el agua, sobre muestra tomada según la Norma UNE 7236.

Se deberán cumplir las condiciones del siguiente cuadro:

Característica	Condición	Norma ensayo
Total de sustancias disueltas	< 15 g/l	UNE. 7130
Sulfatos expresados en SO <sub>4</sub>	< 1 g/l	UNE. 7130
Cloruros expresados en Cl	< 6 g/l	UNE. 7178
Para hormigón en masa	< 25 g/l	
Hidratos de carbono	0 g/l	UNE. 7132
Sustancia orgánica soluble en éter.	< 15 g/l	UNE. 7235
pH	> 5	UNE. 7234

Si no cumplen alguna, el agua es rechazable, salvo justificación especial de que no altera, perjudicialmente, las propiedades exigibles al hormigón o mortero.

#### 4.1.5b Áridos

Podrán emplearse las arenas o gravas existentes en yacimientos naturales y/o procedentes de rocas machacadas. También se admitirán otros productos, como las escorias siderúrgicas, cuyo empleo esté admitido por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorios.

Las arenas y gravas cumplirán las condiciones indicadas en la Norma EHE y en especial las siguientes:

##### a) Contenido de sustancias perjudiciales.

Si se utilizan áridos de base piedra natural, la cantidad de sustancias perjudiciales que pueden contener en cada fracción queda resumido en el siguiente cuadro:

SUSTANCIA PERJUDICIAL (Porcentaje en peso)	CONDICIÓN EN EL ÁRIDO		NORMA DE ENSAYO
	Fino	Grueso	
Terrones de arcilla	1,0%	0,25%	UNE.7133
Partículas blandas	-	5,00%	UNE.7134
Finos que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7050	5,0%	1,00%	UNE.7135
Material que flota en un líquido de peso específico 2,0	0,5%	1,00%	UNE.7244
Compuestos de azufre en SO <sub>4</sub>	1,2%	1,20%	UNE.7245
Materia orgánica	(1)	--	UNE.7082
Sustancias potencialmente reactivas con los alcalinos.	(2)	(2)	UNE.7137

(1) El color producido en el ensayo colorimétrico no será más oscuro que el del líquido patrón.

(2) Obtenidas la reducción de alcalinidad R, y la concentración S de SO<sub>2</sub> se cumplirá:

Si R > 70 S > R  
Si R < 70 S < 35+0,5 R.

b) Limitación de tamaño.

Los áridos utilizados para la fabricación de hormigón cumplirán las limitaciones indicadas en el artº. 7.2 de la Norma EHE.

c) Comportamiento a la intemperie.

Se comprobará el comportamiento del árido a la intemperie mediante el ensayo descrito en la Norma UNE 7136.

d) Recepción y apilado de los áridos.

En la primera entrega, y cada vez que cambien sensiblemente las características de los áridos recibidos, se hará una toma de muestra y se enviarán a laboratorio para determinar si cumplen las especificaciones particulares o, en su defecto, lo especificado en este Pliego.

Los áridos deben almacenarse de modo que no puedan mezclarse entre si o no con tierra del suelo, para lo que se tomarán las medidas oportunas.

Al descargar y al manipular los áridos hay que evitar que por la acción de la gravedad o del viento se produzcan separación por tamaños.

En caso de producirse accidentalmente, es preciso uniformarlos por mezcla, para conservar homogénea la composición granulométrica original.

e) Forma de los granos.

El árido grueso podrá emplearse si el coeficiente de forma, determinado mediante la Norma UNE 7238 es mayor de 0,15 en caso contrario será necesario realizar en laboratorio ensayos previos con el hormigón.

#### 4.1.5c Aditivos

El constructor, para conseguir la modificación de una o más propiedades en determinado tipo de hormigón, puede proponer el uso de un aditivo no especificado en las Especificaciones Técnicas de Obra, indicando la proporción y las condiciones del efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que en su empleo no representa peligro para las armaduras, si existen. Para emplearlo se requiere autorización escrita del Aparejador.

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial, establecerá su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del hormigón mediante Documento de Idoneidad Técnica. Su fabricación garantiza que se cumple lo establecido en este Documento.

#### 5.1.5d Aglomerantes excluido el cemento. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones.

- Peso específico comprendido entre 2.5 y 2.8
- Densidad aparente superior a 0.8
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre 9 y 30 horas.
- Residuo de tamiz de novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 20%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días, superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días, superior a los 8 kg/cm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada en el séptimo día.

#### 4.1.5e Encofrados en muros

Serán de madera, pero tendrán la suficiente rigidez, agujas y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de dos metros de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. El despiece del encofrado se ajustará a la técnica tradicional de la ejecución de tapial.

#### 4.1.5f Materiales auxiliares de hormigones 5.4.1 Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

#### 4.1.5g Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguiente límites.

-Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igualo menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

-Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión de aireantes sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la promoción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

-En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento.

No se emplearán colorantes orgánicos.

#### 4.1.6 Aceros para armar.

Se utilizarán barras corrugadas de acero de alta resistencia B-400 y 500 S, que cumplirá lo especificado en la Norma UNE 36088 y la Norma EH-91, y en especial las características que a continuación se indican.

##### 4.1.6a Características

Las barras corrugadas llevarán grabadas marca de fábrica y tendrán garantizadas por su fabricante las siguientes características, determinadas según las Normas UNE 7010 Y 7051:

a) Límite elástico aparente o convencional de deformación remanente 0,2%, según el caso.

No inferior al establecido por el fabricante, que será no menor que 3600 k/cm<sup>2</sup>. ni mayor que 6000 k/cm<sup>2</sup>.

b) Resistencia a tracción, alargamiento de rotura y doblado no inferiores a los especificados en la Norma UNE 36088.

4.1.6b Recepción de los aceros para armar

Los rollos, madejas, mallas o las armaduras elaboradas, se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o almacenista que especifique el nombre del fabricante, el tipo del acero y el peso.

Cuando el Aparejador lo juzgue preciso se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio para determinar sus características.

Se exigirá: Marca. En la recepción de cada partida se comprobará la marca, si es acero especial.

Tolerancia en peso: Se tomará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o exceso.

4.1.6c Ensayos de recepción

Los ensayos de recepción, se realizarán con arreglo a lo prescrito en la Norma UNE 36.088.

4.1.7 Hormigón

El hormigón que se utilizará para la ejecución de la estructura, poseerá la resistencia característica indicada en la memoria de cálculo y planos.

En el capítulo de precios auxiliares se indican la dosificación correspondiente, pudiendo el Constructor sustituirla por otra con autorización expresa del Arquitecto Director de las obras.

Las características del hormigón que se utiliza cumplirán las condiciones establecidas en el artº.28 de la Norma EHE y en especial las siguientes.

4.1.7a Peso específico

2,5 T/m<sup>3</sup>.

4.1.7b Resistencia del hormigón a compresión

La resistencia del hormigón a compresión a los efectos de este Pliego de Condiciones se refiere a resultados de ensayos de rotura a compresión realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, de veintiocho días de edad fabricadas y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 83.301/84 y rotas por compresión según el método de ensayo UNE 83.304/84.

4.1.7c Dosis mínima y máxima de cemento por m<sup>3</sup>. de hormigón

Para la fabricación de hormigón de 175 Kg./cm<sup>2</sup>. de resistencia característica, la dosis mínima de cemento será de 250 Kg./m<sup>3</sup>. y la máxima de cemento por m<sup>3</sup>. de hormigón no podrá exceder los 400 Kg./m<sup>3</sup>.

4.1.7d Relación cantidad de cemento-módulo granulométrico de árido

El módulo granulométrico del árido, de acuerdo con la dosificación utilizada, será el indicado en la siguiente tabla:

Cemento en	Tamaño máximo del árido en mm						
	10	15	20	25	30	40	60

	Kg./m <sup>3</sup>							
275	4,05	4,45	4,85	5,25	5,60	5,80	6,00	
300	4,20	4,60	5,00	5,40	5,65	5,85	6,20	
350	4,30	4,70	5,10	5,50	5,73	5,88	6,30	
400	4,40	4,80	5,20	5,60	5,80	5,90	6,40	

#### 4.1.7e Consistencia del hormigón

El hormigón utilizado en la ejecución de la estructura de hormigón armado, será de consistencia plástica por lo que su asiento en el cono de Abrams, estará comprendido entre los 3 y 5 cm. Es obligatorio que en la obra haya un cono de Abrams ajustado a la Norma UNE 7103 y que, con la consistencia del hormigón, se mantiene dentro de los límites indicados, con objeto de asegurar que el contenido de agua de hormigón es el adecuado.

#### 4.1.8 Mortero

Los morteros empleados en las obras a la que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas son:

- Mortero de cal hidráulica.
- Mortero de yeso.
- Morteros mixtos.

##### 4.1.8a Dosificación

La determinación de las cantidades y proporciones en que deben entrar los distintos componentes para formar los morteros, será fijar en cada caso por la Dirección de Obra, y una vez establecidas dichas cantidades, no podrán ser variadas en ningún caso por el Constructor. A este efecto, deberá existir en la obra una báscula y los cajones y medidas para la arena, en los que se puede comprobar en cualquier instante las proporciones de áridos, aglomerantes y agua empleados en la confección de los morteros.

Para la determinación de la dosificación se tendrá en cuenta como principio general, que la resistencia útil o las cargas que deben soportar los morteros han de ser, aproximadamente, iguales a aquellas a que va a trabajar el material que une el mortero, y cuya dosificación por tanto, estará supeditada al coeficiente de trabajo soportado por el mismo, exceptuándose los casos en que, por condiciones de fraguado necesarias para la rapidez en la ejecución de las obras, o para conseguir condiciones especiales de impermeabilidad, sea necesaria supeditar a estas condiciones la dosificación de los morteros.

Las dosificaciones se regirán por las siguientes tablas:

<b>ALBAÑILERÍA</b>			
<b>Mortero de cal</b>	Cal Kg.	Arena m <sup>3</sup> .	Agua m <sup>3</sup> .
Tipo 1/2	335	0,960	0,290
Tipo 1/3	192	1,050	0,102
Tipo 1/5	133	1,201	0,100
<b>PASTAS DE YESO</b>			
<b>Pasta de yeso</b>	Yeso Kg.		Agua m <sup>3</sup>
Pasta de yeso negro	850		0,600
Pasta de yeso blanco	810		0,650
<b>SOLERAS</b>			
<b>Morteros de cemento</b>	Cemento Kg.	Arena m <sup>3</sup>	Agua m <sup>3</sup> .
Tipo 1/6	247	1,100	0,226
Tipo 1/8	191	1,130	0,255

#### 4.1.8b Condiciones generales de confección de los morteros

La confección de los morteros de todas clases deberá verificarse siempre que sea posible, a cubierto para evitar que el estado higrométrico del aire puede alterar, por exceso o por defecto, la proporción de agua que deba entrar a formar parte del mortero.

A ser posible, se establecerá por tanto, cobertizos o tinglados destinados al amasado y con las dimensiones suficientes para almacenar los siguientes elementos:

1. Las condiciones de cal y cemento necesarias para la fabricación diaria del mortero y las de agua y arena cuanto esto sea posible.

2. Un área suficiente para efectuar en ella el batido o brazo o instalar las máquinas correspondientes para efectuar esta operación.

3. Un espacio suficiente para almacenar el mortero fabricado durante el tiempo que media entre su manipulación y su empleo. La fabricación de morteros podrá hacerse por medios mecánicos en lugar de emplear el amasado o brazo; el Constructor podrá utilizar cualquiera de las máquinas o aparatos aptos a este efecto, siempre que merezca la aprobación del Aparejador, quien dará las prescripciones necesarias para obtener una manipulación rápida y una buena mezcla.

Cualesquiera que sean las clases de máquinas empleadas, el tiempo mínimo de permanencia en batido de los morteros en ellas será de medio minuto, contando a partir desde el momento en que añadió agua a la mezcla.

#### 4.1.9 Maderas

Deberán estar cortadas en las épocas convenientes. Serán sanas y secas. Se rechazarán las que tengan nudos saltadizos, o pasantes, grietas, carcoma o presenten su estructura fibrosa muy irregular, así como todos aquellos defectos que indiquen enfermedad de la misma o influyan en su duración y buen aspecto. La madera colocada y que presente alabeos, será rechazada por la Dirección Técnica, teniendo obligación la Contrata de cambiar los elementos en estas condiciones sin derecho a reclamación alguna.

Las dimensiones de todas las piezas se sujetarán a las disposiciones de los planos y a las que figuran en los detalles y memorias.

La labra se ejecutará con la perfección, para el objeto a que destine cada pieza, y las uniones entre estas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de construcción.

#### 4.1.10 Hierro laminado

Los materiales ferrosos laminados, serán perfectamente homogéneos, y estarán exentos de soldaduras, impurezas u otros defectos de fabricación. Su fractura presentará una textura fina y granuda, y la superficie exterior estará limpia y desprovista de defectos.

Los hierros perfilados deberán estar perfectamente laminados, presentando superficies planas, perfectamente lisas y exentas de defectos; las aristas vivas, rectas y sin defectos, con sus secciones extremas perpendiculares al eje y bien cortadas, no presentando tampoco rebabas ni menos aun falta en los ángulos.

Serán desechados los que se desgarran o agrieten al curvarlos, plegarlos, roblarlos o perforarlos.

Los alambres de hierro y acero serán de diámetro uniforme por cualquier sección perpendicular al eje no admitiendo variación alguna en sus galgas. El material perfilado deberá satisfacer las pruebas de tracción plegado y punzonado en frío y en caliente.

Las soldaduras se harán mediante aparato eléctrico, con electrodos de penetración en cordones continuos y uniformes, debiéndose repasar o alisar con piedra de esmeril los empalmes y cordones, según el articulado correspondiente de la NBE EA-95.

#### 4.1.11 Piedra artificial

Los materiales para estos revestimientos se ejecutarán con ingredientes de primera calidad y con arreglo a los procedimientos más perfectos de fabricación, consiguiéndose que estos elementos posean y presenten la misma capacidad, resistencia aspecto, colocación y finura de aristas que se exigen en las piedras naturales.

#### 4.1.12 Piedra natural

Su constitución será homogénea, no presentará defectos, manchas, nódulos, vetas alterables y su porosidad será reducida.

Será de forma poligonal, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera. La cara superior plana trabajada y la inferior cortada a sierra, de bordes vivos o biselados, sin grietas, coqueras ni fisuras.

#### 4.1.13 Materiales para fábricas. Mampuestos

La piedra será caliza con constitución natural homogénea, sin fisuras ni vetas, de estructura compacta, fractura y porosidad reducida. No contendrá masas terrosas. Se desecharán las que contengan grietas, pelos, nódulos o riñones blandones.

Su peso mínimo será de 2000 Kg/m<sup>3</sup>. El coeficiente mínimo de rotura a compresión admisible será el de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

Serán naturales, y tendrán la composición química y dureza necesarias para la calidad que se exige, no contendrán sales férricas ni otras sustancias que puedan disgregarse o mancharlas.

Se podrán utilizar mampuestos procedentes de derribo si son similares a los existentes y con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

#### 4.1.14 Ladrillo

Se distinguirán dos tipos según las necesidades de empleo.

El ladrillo que haya de quedar visto tendrá las mismas dimensiones que el existente en el monumento, su color será ligeramente diferente y su manufactura diferente a la del viejo, pues en casi todos los casos convendrá que se distinga la obra nueva de la antigua.

En cuanto a las condiciones de resistencia e inalterabilidad deberá satisfacer las del Pliego antes citado.

Al ladrillo a emplear en fábricas ocultas solo se exigirán las cualidades antes citadas de resistencia y permanencia.

Los ladrillos corrientes y demás materiales cerámicos, estarán formados con buena tierra, bien trabajados, correctamente cortados y muy cocidos. Serán homogéneos, sin grietas, caliches ni alabeos. Tendrán sonido metálico al ser golpeados. Soportarán a compresión una presión no inferior a doscientos (200) kg/cm<sup>2</sup>. La coloración será uniforme y del color que se determine para cada parte de la obra. No contendrán materias que por descomposición pueda modificar posteriormente su aspecto o resistencia. su peso específico no será inferior a ciento cincuenta (150) centésimas.

Tendrán suficiente adherencia a los morteros. Sus dimensiones principales serán veinticinco (25) cm. de soga, doce (12) cm. de tizón, variando el grueso en función del tipo de ladrillo.

Se aceptan tolerancias en más o en menos, de hasta diez (10)mm. en su soga, ocho (8) mm. en su tizón y cuatro (4) mm. en el grueso.

Se admiten desviaciones máximas de cinco (5) mm., respecto de la línea recta en las aristas y diagonales superiores a once y medio (11.5) y de tres (3) mm. en las inferiores.

Deberán absorber agua en proporción inferior al catorce (14) por ciento de su peso, después de un día de inmersión.

#### 4.1.15 Pintura

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6% habiéndose secado por aireación natural. Se eliminarán tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante tratamientos químicos a base de disoluciones en caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10 %. Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya manipulaciones o trabajo con elementos que desprenden polvo o dejen partículas en suspensión

Todas las pinturas, colores, barnices y demás aceites han de ponerse a pié de obra, en envases originales de fábrica sin abrir y todas las mezclas y empleo de las pinturas han de hacerse siguiendo exactamente las instrucciones que dicten para cada caso.

La pintura de imprimación, está constituida por barniz de aceite de linaza, muy fluido y secante, mezclado o ocre de minio de plomo exento de ácido. La pintura de aceite sobre la de imprimación, en una o más manos, estará compuesta de aceite de linaza puro con albayalde gráfico o polvo de zinc.

La cantidad de pintura a emplear no será inferior a ciento cincuenta gramos (150) por metro cuadrado, para el minio a ochenta y cinco (85) por metro cuadrado, para la pintura de óleo en primera mano, y a setenta (70) para la segunda.

En caso de emplearse otro tipo de pintura, habrá de ser aprobado previamente por la Dirección Técnica.

La pintura al temple estará constituida por materiales de primera calidad y tendrá el color que señala el Director Técnico.

Todos los materiales a que este artículo se refiere podrán ser sometidos a los análisis de pruebas que se crean necesarios para acreditar su calidad.

En general los colorantes a emplear reunirán las siguientes condiciones:

- a) Facilidad a extenderse, cubriendo perfectamente la superficie sobre la que se aplique.
- b) Fijeza de su tinte.
- c) Facilidad a incorporarse a los aceites, colas, etc.
- d) Insoluble al agua.
- e) Ser inalterables a la acción de los aceites u otros colores.
- f) Deben presentar finura de molido, serán de marca acreditada, los aceites y barnices reunirán las características siguientes:
  - a- Inalterables a la acción de los agentes atmosféricos.
  - b- Conservar la fijeza de los colores.
  - c- Transparencia y brillo perfecto.

En particular cumplirán las siguientes condiciones:

- 1- Pintura a la cal. Formada por una lechada de cal grasa sola o con colorantes, en proporción no mayor al 10%. La cal deberá de estar apagada previamente, pero sin que se carbonate.
- 2- Pintura al temple. Estará preparada con los pigmentos puestos en suspensión en agua de cola animal o vegetal que hace aglutinante.
- 3- Esmaltes. Son pinturas celulósicas, basadas en la solubilización de la celulosa.
- 4- Plásticos. Constituidos a base de resinas artificiales.
- 5- Pétreas. Se ajustará su composición y aplicación a las normas de las casas comerciales y a las que dicte el arquitecto director.
- 6- Barniz antixilófagos. Será de una casa comercial de reconocido prestigio y contrastada en otros trabajos. Se aplicará por inyecciones para el tratamiento en profundidad y a pincel o por fumigación en el tratamiento exterior. En carpinterías muy atacadas y que requieran un tratamiento más profundo se realizará por inmersión.
- 7- Protectores fijadores de oxido. Serán de calidad contrastada aplicándose según instrucciones del fabricante previa limpieza de la superficie pero sin eliminar el oxido de la base.

#### 4.1.16 Masillas

Las diferentes masillas que se utilicen en los diversos trabajos de la obra serán de calidad contrastada y vendrán con sus certificados e instrucciones de usos y aplicaciones. En general se utilizaran masillas de resina sintética y silices para yeso, escayola, cemento y madera en interior. Masillas de dos componentes sobre metal, poliéster o madera. Masilla de poliuretano permanente en el cierres de juntas de carpinterías, grietas..

#### 4.1.17 Varillas de fibra de vidrio

Serán de primera calidad, realizadas con fibras de vidrio extrusionadas y protegidas exteriormente para que no se les produzca el deshilado. Vendrán acompañadas con sus correspondientes certificados de resistencias. Serán de diversos diámetros según las necesidades que marque el proyecto, de gran flexibilidad y reducido coeficiente de dilatación. En los casos que se requiera se le aplicarán cortes transversales a la barra antes de utilizarse en la zona de aplicación, de tal forma que gane la misma en adherencia.

#### 4.1.18 Tejidos de fibra de vidrio

Serán de resistencia a tracción por quiebra de 152 kg/cm en urdimbre y de 136 kg/cm en trama como mínimo. se presentará en rollos de 1 x 50. Tendrá una malla de 4 x 4 mm de luz soldada con impregnación de PVC para evitar el choque y acción de álcalis.

#### 4.1.19 Acero Inoxidable

Se utilizara en tornillería y varillas roscadas de diferentes métricas en función de los requerimientos de la zona donde se este trabajando y del producto en el que se inserte; ira indicado en planos o en la descripción de las partidas que le atañen. Será fabricadas con acero inoxidable A4, X5CrNiMo 17122, 1.4401, DIN 17440.

#### 4.1.20 Productos químicos

En los diferentes tratamientos se emplearan diversos productos químicos en una mayor o menor cuantía. Bicarbonato sodico, bicarbonato amoníaco, EDTA sal bisodica, sal de

amonio cuaternaria, acetona, cloruro de bario, amoniaco, alcohol metilico, pigmentos naturales, etc. Aunque de tollos ellos se dispondrá en pequeñas cantidades deberán ser acopiados y envasados en obra en locales no húmedos y de difícil acceso a las personas que no estén en contacto con ellos a través de su aplicación. Estarán acopiados o distribuidos de tal forma que sea fácil su localización (ordenados y no mezclados). Deberán estar bien identificados, con el nombre del producto, y su utilización en obra. Su dosificación se realizará de forma escrupulosa y según dosis especificadas por los técnicos, utilizándose balanzas de precisión, cuentagotas.. para los productos que lo requieran.

#### 4.1.21 Morteros especiales

Para diversos trabajos será necesario la utilización de morteros predosificados y preparados, con características especiales. Su determinación vendrá especificada en cada partida del proyecto pero deberá ser ratificada por la dirección facultativa. La empresa presentará los diversos productos que cumplan las características que determina el proyecto así como sus documentos de idoneidad y aplicación junto a un listado de obras recientes, de tal forma que la dirección técnica pueda decidir entre la gama que abarque el mercado.

Inicialmente en el proyecto hay previsto la utilización de:

- morteros de resina epoxi de tres componentes predosificado y exento de solventes, de alta resistencia a compresión (700 Kg/cm<sup>2</sup>) y sin retracciones, para reparaciones y rellenos importantes.
- acrilatos de epoxi modificados que se mezclan con el endurecedor momentos antes de aplicar para el anclaje de barras, de aplicación en hormigón y piedra, con una alta resistencia a la intemperie y de estabilidad hasta los 80°..
- morteros de resina epoxi de tres componentes tixotrópico, predosificado y exento de solventes, de alta resistencia a compresión (900 Kg/cm<sup>2</sup>) y no tendente a las retracciones para rellenos y reparaciones de pequeña indole.
- morteros de resina cicloalifatica, cargados o no, morteros expansivos de inyección por casa especializada, resinas acrílicas polimericas. En general para el uso y la aplicación de todos estos productos se seguirán las recomendaciones e instrucciones de puesta en obra de la suministradora así como las que dicte la dirección facultativa.

#### 4.1.22 Instalaciones auxiliares

Las instalaciones auxiliares de caseta monobloc, andamios ect. cumplirán con la normativa de seguridad e higiene en el trabajo, así como con la normativa propia que les corresponda en función del producto al que se refiera. Los andamios estarán realizados con estructura tubular entrelazada con grapas o nudos de unión. Serán de tubo galvanizado de 1 1/2". No se utilizaran tubos doblados, enderezados o chafados, en espacial en elementos trabajando a compresión. Los apoyos de los andamios se realizarán con patas regulables, situándose estas sobre soleras de hormigón armado con la misión de prevenir algún fallo por falso apoyo. Las redes de protección del andamio serán transparentes, permitirán el paso del aire y no serán fáciles de prender.

#### 4.1.23 Ensayos

La realización de estos trabajos se llevará a cabo por una casa especializada y de calidad contrastada. El material para la ejecución de los trabajos será aportado por la misma. La determinación de muestras de los diversos materiales previstos en el proyecto, piedra, pinturas, ladrillos, etc.. serán realizados y tomados por técnicos especialistas cualificados; siendo trasladados y ensayados por ellos mismos. Las muestras serán identificadas en el momento de su toma, con identificación de obra, tipo de material, fecha

y hora, zona y lugar de la toma. Se realizarán los ensayos y determinaciones que establece el programa o proyecto, utilizándose todo el material técnico que el especialista considere necesario, microscopios de gran aumento, con posibilidad de fotografía. Finalmente se presentará informe detallado, en cuadruplicado, del trabajo desarrollado con sus correspondientes conclusiones finales y documentación fotográfica a color. Firmado y visado, si fuera preceptivo, por técnico especialista.

#### 4.1.24 Instalación eléctrica

Los materiales eléctricos serán de primera calidad y cumplirán con el reglamento electrotécnico de baja tensión y las Normas MIT que le fueran de aplicación. En las instalaciones eléctricas y de alumbrado que sean de uso público o de empresas de suministro, se deberá cumplir con la normativa específica de las mismas.

El alumbrado de exteriores seguirá las directrices del ayuntamiento marcadas en la zona en cuanto a tipologías de báculos y focos, conteniendo además la marca de calidad A.E.E. para materiales y equipos eléctricos.

#### 4.1.25 Extintores

En los diferentes lugares de trabajo se provee una serie de extintores cuya misión es prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios puntuales en el lugar de trabajo. Dichos extintores deberán cumplir con el reglamento de aparatos a presión (extintores) ITC-MIE-AP-5. Llevarán indicado en una placa el tipo capacidad de la carga, vida útil y tiempo de recarga. En caso de haber sido utilizados en otras obras deberá haber pasado en el plazo inferior a un año la preceptiva revisión y recarga. Durante la ejecución de las obras si fuera necesario se pasaran cuantas revisiones establezcan las propias normas.

#### 4.1.26 Protección de la intrusión

Para la protección del acceso al andamio e indirectamente al edificio se ha previsto unas medidas de protección físicas y electrónicas, que armónicamente coordinadas, eleven el nivel de seguridad, a través de detectores - volumétricos y sirenas que permitan la detección y aviso de los mismos. Estas instalaciones y su material cumplirán con el real decreto 1338/84 de 4 de julio y normas UNE correspondientes.

#### 4.1.27 Otros materiales.

Cualquier otro material que puede emplearse en estas obras y cuyas condiciones no estén expresamente determinadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, se regirá por las especificaciones de "Pliego de Condiciones Técnicas" de la Dirección General de Arquitectura, edición de 1973, e irán avalados por el Director Técnico y en su defecto, serán sometidos a ensayos y pruebas necesarias para determinar su adecuada idoneidad a juicio de esta Dirección Facultativa.

## 4.2 EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 4.2.1 Estructura metálica

#### 4.2.1.1 Condiciones Generales

La estructura metálica cumplirá los siguientes requisitos indicados en las normas siguientes:

Norma Básica de la Edificación NBE EA-95.

Normas UNE 36.004 - 36.007 - 36.080 - 36.521/2/6/7/8/9 - 36.531 - 36.533.

#### 4.2.1.2 Montaje

El contratista deberá presentar un plan de montaje que no se pondrá en práctica hasta haber obtenido la aprobación del Arquitecto Director.

Los empalmes que se realicen en la obra serán fijados por la Dirección de obra, solicitando del contratista planos y notas de montaje con suficiente detalle, para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

El constructor metálico señalará los materiales que va a utilizar, en especial, los electrodos y maquinaria de soldeo dando el visto bueno el Director de Obra y comprobando que las condiciones de mantenimiento son correctas.

Así mismo, debe exigirse que los soldadores correspondan a las categorías necesarias según las uniones a realizar. Así, el soldeo en posición de techo, solamente podrán efectuarlo soldadores de 1ª (Norma UNE 14.010), en posición vertical los de 1ª y 2ª, y las horizontales, 1ª, 2ª y 3ª; procurando que los cordones verticales se efectúen de abajo arriba, siempre que sea posible el depósito de los cordones de soldadura se efectuará en posición horizontal. Con este fin, el contratista deberá proporcionar los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas solicitudes excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitudes excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura.

Se cuidarán especialmente, protegiendo, si fuese necesario, las partes sobre las que haya de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Deben tomarse precauciones para proteger los trabajos de soldeo del viento, la lluvia y especialmente el frío suspendiéndose los trabajos si la temperatura baja de los 0° C., salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

Debe asegurarse que durante el montaje, los apeos, calzos o cualquier otro sistema de arriostramiento o fijación provisional son adecuados y no pueden presentarse problemas de estabilidad.

#### 4.2.1.3 Control

Siempre que la Dirección de obra lo estime oportuno, podrán realizarse las oportunas pruebas de control radiográfico mediante rayos X o rayos gama por un laboratorio especializado.

La calificación de estas soldaduras se efectuará con arreglo al baremo de soldaduras definido en la norma UNE 14.011 cuya correcta interpretación se realizará por la Dirección de Obra y en el caso necesario por el Proyectista de la Dirección de Obra y en el caso necesario por el Proyectista de la estructura.

En los casos de uniones de obras podrán se empleados otras técnicas de inspección, como ultrasonidos y líquidos penetrantes de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de obra.

#### 4.2.1.4 Protección

Debe cumplirse lo expuesto en el capítulo 5 de la NBE EA-95 señalándose especialmente que las piezas han de venir de taller con una mano de imprimación, exceptuando las partes que hayan de estar próximas a uniones soldadas en obra. Para ello debe recibirse el visto bueno de Dirección de Obra, en cuenta a la ejecución y las uniones.

### 4.2.2 Estructura de hormigón

#### 4.2.2.1 Fabricación de hormigón de cal

##### 4.2.2.1a Amasado

Se amasará el hormigón de modo que se consiga la mezcla íntima y homogénea de sus componentes, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. Esta operación se realizará en hormigonera, con el período de batido conveniente según la clase de componentes y tipo de hormigonera y nunca inferior a un minuto.

Solamente en casos de muy poca importancia el amasado se podrá realizar a mano, si expresamente lo autoriza el Arquitecto técnico.

Es aconsejable verter los materiales en el orden siguiente:

- a) Aproximadamente la mitad del agua.
- b) La cal hidráulica natural y la arena simultáneamente o en fracciones alternas.
- c) La grava.
- d) El resto del agua.

Se limpiará perfectamente la hormigonera siempre que vaya a fabricarse hormigón con un tipo diferente de cemento.

No se mezclarán hormigones frescos en los que se hayan utilizado tipos diferentes de conglomerantes.

##### 4.2.2.1b Puesta en obra del hormigón de cal

En el transporte, colocación y compactación del hormigón se observarán las siguientes indicaciones:

- a) Transporte de hormigón.

En el transporte, desde el lugar de fabricación al de colocación, se utilizarán procedimientos adecuados para que el hormigón fresco llegue sin experimentar variaciones sensibles en las características que poseía recién amasado, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambio apreciable en el contenido del agua, etc., especialmente se evitará que el hormigón se seque tanto que se dificulte su adecuada colocación y compactación.

Se limpiará perfectamente el material de transporte siempre que vaya a dejar de utilizarse más de una hora, y siempre que vaya a transportarse hormigón fabricado con un tipo diferente de cemento.

Si se emplea el método de transporte por gravedad con canaletas, la máxima pendiente de éstas será del 60%.

Puede emplearse continuo por aire comprimido, mediante instalación que consta de compresor y depósito de aire comprimido, depósito regulador de hormigón con tolva y válvula de doble acción, manguera conectada al depósito y cazoleta de vertido.

#### b) Colocación de hormigón.

En el vertido y colocación de hormigón en las zanjas o en los encofrados se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla, incluso cuando estas operaciones se realicen en modo continuo mediante conducciones apropiadas.

La altura del vertido libre de hormigón no será superior a 1,50 m. Si es necesario verterlo desde mayor altura se adoptarán dispositivos apropiados, entubado, tolvas, etc...

El hormigón se colocará en tongadas de espesor adecuado al tipo de compactación empleado, cuyo valor será aprobado por el Arquitecto Director a propuesta del Constructor.

El plazo transcurrido entre el amasado y la colocación ser inferior al de comienzo del hormigón.

#### c) Compactación del hormigón.

El procedimiento de compactación utilizado será el de vibrado que deberá cumplir las siguientes condiciones:

Para compactar el hormigón por vibrado puede utilizarse vibradores de superficie, vibradores de penetración o vibradores de encofrado.

Los vibradores de superficie, utilizables para la ejecución de elementos con encofrado de una sola cara, como losas, se aplicarán corriendolos de tal modo que la superficie vaya quedando uniformemente húmeda, con una velocidad de 0,8 a 1,5 m. por minuto, según la potencia del vibrado y la consistencia del hormigonado.

Los vibradores de penetración deben sumergirse, rápida y profundamente, en la masa, mantenerse de 5 a 15 segundos y retirarse con lentitud y a la velocidad constante.

Se introducirá la punta del vibrador hasta que penetre algo en la tongada anteriormente compactada, manteniendo el aparato vertical o ligeramente inclinado. La distancia del vibrador al encofrado no será inferior a 0,10 m. para evitar la formación de coqueas. La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para producir en la superficie del hormigón una humectación brillante y no excederá de 0,5 m. El vibrador no debe tocar las armaduras ya que el vibrado de estas reduce notablemente su adherencia al hormigón.

Si se emplearan vibradores de encofrado, es preciso proyectar adecuadamente el tipo de encofrado. Los vibradores se sujetarán firmemente y se distribuirán en forma adecuada para que su efecto se extienda a toda la masa.

### 4.2.2.2 Ejecución de las obras de hormigón

#### 4.2.2.2a Armadura

#### a) Preparación.

Se realizarán de acuerdo con los planos que figuran en este Proyecto, procurando preparar en el exterior de la obra el máximo posible de elementos completos para poderlos colocar posteriormente con rapidez y realizar el vertido del hormigón lo antes posible.

#### b) Doblado.

Las armaduras se doblarán en frío y a la velocidad moderada preferentemente por medios mecánicos. Únicamente en barras de acero ordinario, de diámetro no inferior a 25 mm. se admite el doblado en caliente sin que se alcance la temperatura del rojo cereza oscura (800°C.) dejando luego enfriar lentamente las barras calientes).

De acuerdo con la norma española UNE-36088 se efectuará el ensayo de doblado simple de 180°C., a 20°C. de temperatura sobre un mandril cuyo diámetro viene determinado por el tipo de acero y el diámetro de barra. El ensayo se considera satisfactorio si durante el mismo no han aparecido grietas o pelos en la zona curva de la barra.

El Arquitecto técnico, puede si lo considera conveniente, exigir el ensayo de doblado-desdoblado a 90°C., efectuado sobre un mandril de diámetro doble que en caso de doblado simple, especialmente si el proceso de ejecución obliga a dejar los estribos pueden doblarse sobre mandril de diámetro no menor que el especificado para el ensayo de plegado en el correspondiente acero.

Los ganchos o patillas de anclaje se conformarán sobre mandril de 5 diámetros o mayor en acero de 2.400 Kg./cm<sup>2</sup>. y de 7 diámetros o mayor en los superiores.

#### c) Anclaje de barras corrugadas.

Cada una de las barras de las armaduras tendrá su anclaje, gancho, patilla o prolongación, con sus dimensiones, definidos en los Planos de Obra, no pudiendo ser modificado por el Constructor sin autorización del Arquitecto y siempre de acuerdo con lo prescrito en la Norma EHE.

#### d) Empalme de armadura.

Los empalmes de armadura se realizarán de acuerdo con las disposiciones y dimensiones indicadas en la Norma EHE.

Respecto a los empalmes por soldadura podrán realizarse si el tipo de acero lo permite y siguiendo las especificaciones de su fabricante, que se habrán basado en ensayos realizados en un Laboratorio Oficial, por uno de los tres métodos siguientes:

- Soldadura a tope por resistencia eléctrica.
- Soldadura a tope con preparación de bordes en X.
- Con solape de barra y soldadura de ángulo, si las barras son de diámetro no superior a 25 mm.

#### e) Montaje de las armaduras.

Las distancias entre las barras cumplirán las siguientes condiciones:

Distancia horizontal libre mínima entre las dos barras consecutivas. El mayor de los siguientes valores:

- \* El diámetro mayor de las barras.

- \* 2 cm.
- \* 1,2 veces el tamaño del árido.

Distancia vertical libre mínima entre dos barras consecutivas.

- \* El diámetro de la mayor de las barras.
- \* 2 cm.

#### f) Colocación de armaduras.

Deberá atenderse a lo especificado en el artº. 13 de la Norma EHE y en especial:

Las armaduras estarán limpias, sin traza de pintura, grasa u otra sustancia perjudicial. No es perjudicial el óxido firmemente adherido que no se desprende con el cepillo de alambre.

Se colocarán las armaduras en los encofrados sobre calzos de mortero u otro material apropiado, para mantener las distancias debidas de los paramentos del encofrado, fijándolas a estos de modo que no puedan moverse durante el vertido y compactado del hormigón.

Las distancias de las barras a los paramentos cumplirán las siguientes condiciones:

- Distancia mínima:

El mayor de los siguientes valores

- \* El diámetro de la barra.
- \* 1 cm. en elementos protegidos
- \* 2 cm. en elementos expuestos a la intemperie a condensaciones o al agua; y en la parte curva de las barras.

- Distancia máxima: 4 cm. si se precisa mayor espesor se dispondrá de una malla a 2 cm. del paramento.

Deberá comprobarse que las armaduras utilizadas son las indicadas en el proyecto, o que en caso de necesario cambio que éste ha sido debidamente realizado y autorizado.

Deben disponerse elementos de fijación y separación fuertes ya que los procedimientos de vertido y colocación de masas importantes pueden deteriorar la forma y posición iniciales.

En los casos de muros que hayan de recibir forjados, piezas o elementos a través de armaduras, que incorporen huecos conviene extremar las precauciones de replanteo para evitar errores de importancia, aunque siempre debe contarse con tolerancias apreciables de posición que pue ser  $\pm 30$  mm. en muros in situ.

#### g) Revisión de las armaduras.

El Arquitecto técnico de la obra comprobará las armaduras durante el doblado, montaje y colocación, verificando que tienen la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las Prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

#### 4.2.2.2b Juntas de hormigonado

Para evitar los efectos de la retracción han de disponerse juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10 m. y siempre que se dejen transcurrir 48 horas entre dos hormigonados contiguos. La protección y el curado prolongado de superficies,

especialmente en tiempo seco, ha de efectuarse con el fin de disminuir la retracción del hormigón en las primeras edades.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el pleno de una junta resulta más orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los árido al descubierto; para ello se aconseja utilizar cepillo muy endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos de limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

#### 4.2.2.c Encofrados

##### a) Tipos de encofrados.

Los encofrados de elementos de hormigón que vayan a quedar revestidos pueden realizarse en la forma y con los materiales que crea conveniente el Constructor, con las siguientes limitaciones:

El aislamiento térmico de los encofrados metálicos es muy pequeño, lo que debe tenerse en cuenta cuando se hormigone en tiempo frío, siendo conveniente para ello los de doble lámina con panel aislante interior. El color oscuro en los encofrados metálicos es también un inconveniente, pues expuesto al sol, absorben gran cantidad de calor, que puede producir evaporización prematura del agua del hormigón, por lo que se prohíbe la utilización de este tipo de encofrado.

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar listos se seguirán estrictamente las indicaciones del Arquitecto Director en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrado permitidos.

##### b) Preparación de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para estos elementos en la Instrucción EHE.

Las juntas de los encofrados deberán ser lo más estancas posibles.

Se recomienda mantener los encofrados embebidos en agua antes de su colocación, para evitar las pérdidas de agua de amasado y evitar los movimientos de entumecimiento; en otro caso los encofrados se mojarán adecuadamente del vertido.

Si se reutilizaran encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie. Se recomienda el empleo de desencofrantes adecuados, en lo posible aplicados antes de colocar la armadura, para que este no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, virutas, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos deben dejarse ventanas adecuadas, que se cerrarán herméticamente antes del hormigonado.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

c) Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución en obra siguientes.

CONCEPTOS

Espesores en metros		Tolerancia mm
Hasta	0,10	2
De	0,11 a 0,20	3
De	0,21 a 0,40	4
De	0,42 a 0,60	6
De	0,61 a 1,00	8
De	1,00 y mayor	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

En una planta	10
En total	30

d) Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanqueidad suficiente para impedir, pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto. Los paramentos interiores del encofrado estarán limpios al hormigonar. En los encofrados de pilares y muros se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza de los fondos.

Los encofrados de madera se humedecerán antes de hormigonar, para evitar que absorban agua del hormigón. Las tablas estarán dispuestas de modo que el entumecimiento por aumento de humedad pueda producirse sin que se originen deformaciones anormales.

e) Condiciones para el desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente y sin peligro para la construcción, apoyando los puntales, cimbras y otros elementos de sostenimiento sobre cuñas, tornillos, cajas de arena u otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Los puntales se montarán sobre tablonos de planos, por intermedio de doble cuña, que se aprieten golpeándolas alternativamente en dirección perpendicular al tablón para no desplomar el puntal.

Para evitar la adherencia del hormigón a los paramentos del encofrado pueden éstos recubrirse con líquido desencofrante si se trata de hormigón que vaya a quedar recubierto. Los desencofrantes producen en general mancha con el transcurso del tiempo, por ello, si el hormigón va a quedar visto, no se emplearán sin autorización del Arquitecto.

#### 4.2.2.2d Hormigonado en tiempo frío

Se seguirán las prescripciones señaladas en la Norma EHE, prestando especial cuidado a las siguientes:

En las obras situadas en localidades donde la temperatura mínima puede ser de 0°C. o inferior, será preceptivo tener en obra un termómetro con dispositivo para registrar la mínima temperatura nocturna.

Si la temperatura al comenzar la jornada de trabajo es de 4°C. o inferior, o si desciende a este valor dentro de la jornada de trabajo, es previsible que baje a 0°C. o menor, dentro de las 48 horas siguientes y no se hormigonará, a menos que se adopten las precauciones para tiempo frío. Estas precauciones consisten en: calentar el agua de amasado a 40°C., proteger las superficies del hormigón con arpilleras o mantas que retrasen su enfriamiento, prolongar el cuadro del hormigón y aumentar los plazos del desencofrado.

Si la temperatura durante la jornada de trabajo llega a 0°C., se suspenderán los trabajos, a menos de que se utilice un aditivo anticongelante, si el Arquitecto técnico lo autoriza.

#### 4.2.2.3 Control de los materiales

##### 4.2.2.3a Control de cemento

Las condiciones que debe reunir el cemento son las de la Instrucción EHE.

Los ensayos de aptitud deben efectuarse sobre la totalidad de las características que prescriben las Normas y que para el cemento Portland, aquí utilizado son las siguientes:

Determinaciones químicas de los óxidos cálcicos magnésicos, trióxido de azufre, aluminato tricálcico y alcalís, así como la pérdida de fuego y el residuo insoluble.

Determinaciones físicas y mecánicas: Finura de molido blaine, peso específico real, fraguado, expansión en autoclave y resistencias a flexotracción y compresión.

Al comienzo de la obra y por una sola vez, debe efectuarse un ensayo completo de cemento para comprobar la idoneidad del origen de suministro escogido para ello, debe enviarse una muestra de 5 kg. al laboratorio, con suficiente antelación respecto al inicio del hormigonado, ya que los resultados requieren unas 5 a 6 semanas.

La toma de muestras se efectuará según el procedimiento operatorio establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la recepción del cemento (RC-93).

El suministrador de cemento está obligado a facilitar en cada partida un certificado de origen, en el que se responsabilice del cumplimiento de todas las condiciones exigidas.

Una vez aprobado el origen de suministro, se debe efectuar un ensayo de control por cada diez ensayos de resistencia de hormigón y no menos de uno cada dos meses tomando muestras de 5 kg.. formadas por mezcla íntima de cinco porciones por lo menos.

Estas porciones se tomarán de diferentes sacos, o a distintas profundidades del silo, si el cemento se suministra a granel.

Las determinaciones que deben efectuarse en cada ensayo de control son:

a) Si el cemento posee marca de calidad:

- Finura de molido.
- Principio y fin de fraguado.
- Resistencias mecánicas a tres días.

b) Si el cemento no posee marca de calidad:

- Principio y fin de fraguado.
- Finura de molido.
- Expansión en autoclave.
- Contenido en magnesia y en SO<sub>3</sub>.
- Pérdida al fuego.
- Residuo insoluble.
- Resistencia mecánica a tres y siete días.

Un resultado negativo en cualquiera de las determinaciones confirmado por el oportuno contraensayo, debe dar origen al rechazo de la partida correspondientes.

Con independencia de lo anterior, si el cemento está almacenado más de tres semanas puede sufrir alteraciones. Para comprobarlo, se hará un ensayo de finura de molido y otro de principio y fin de fraguado, antes de su empleo.

Siempre que sea posible, debe guardarse una muestra de cemento de 5 Kg. en un frasco hermético cerrado, no destruyéndola hasta que haya finalizado la obra (o mejor todavía, hasta un año después), con objeto de poder dictaminar posteriormente en el caso de que se presenten anomalías.

Respecto a las condiciones de almacenamiento y empleo del cemento en caliente, se tendrán en cuenta las indicaciones referentes al cemento del apartado II. Si por las condiciones y ubicación de la obra no es posible hacer ensayos del cemento tal como especifican las Normas, es obligatorio guardar muestras en prevención de las responsabilidades a que hubiere lugar en caso de posibles fallos posteriores.

#### 4.2.2.3b Control de agua

Además de lo indicado en el Capítulo II, se hace notar lo siguiente:

Este control es necesario si se tiene antecedentes del agua en cuestión, es decir, si ha sido utilizada anteriormente sin problemas para amasar y curar el hormigón. Si no se tienen antecedentes, hay que enviar una muestra de 2 litros al laboratorio con suficiente antelación respecto al comienzo de la obra, bastando en general con dos semanas.

Siempre que varíe el origen de suministro del agua debe enviarse una muestra para ensayo, si no hay antecedentes respecto a la nueva agua que se utiliza.

Debe prestarse atención al caso en el que el agua proviene de pozos, cuyo nivel freático varía a lo largo del año ya que suelen cambiar sus características. Lo mismo sucede con aquellos ríos cuyas aportaciones experimentan variaciones notables.

Es obligatorio que el recipiente en que se recoja la muestra esté totalmente limpio.

El no cumplimiento de lo indicado en el capítulo II implica que el agua no será considerada apta para amasar hormigón.

#### 4.2.2.3c Control de los áridos

Los áridos deberán poseer las características indicadas anteriormente y reunir las condiciones que figuran en el artículo 7º de la Norma EHE.

Este control no es necesario si se tienen antecedentes de los áridos en cuestión, es decir, si ya han sido utilizados sin problemas en hormigones anteriores.

Si no se tienen antecedentes, hay que enviar una muestra de 15 litros de arena y 50 litros de grava al laboratorio, con suficiente antelación respecto al comienzo de la obra (unas tres semanas).

Cuando el Arquitecto Director ordene que el laboratorio realice también ensayos de dosificación de áridos, la muestra tiene que ser mayor (unos 200 litros de grava).

Una vez aprobados los áridos, no es necesario ensayarlos a lo largo de la obra, si no varía el origen de suministro.

Si varía el origen del suministro, como es el caso de canteras con diferentes vetas, deben repetirse los ensayos a lo largo de la obra, de forma que al final de la misma se hayan realizado tres por lo menos.

Conviene conservar muestras de los áridos (en especial de la arena), hasta un año después de finalizada la obra. Bastan las mismas cantidades indicadas como necesarias para los ensayos de aptitud, quedando a la discreción del Arquitecto Director.

En cualquier caso: El no cumplimiento de los apartados 7.2, 7.3 y 7.4 de la Norma EHE, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar el hormigón.

Si se hubiera hormigonado algún elemento de hormigón con árido en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas el Director de la Obra con el fin de garantizar que, e tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente

#### 4.2.2.3d Control de los aditivos

Antes de comenzar la obra deberá comprobarse el efecto que el aditivo en cuestión produce en el hormigón, así como la sensibilidad de éste a la dosis de aditivo. Para ello debe pedirse al laboratorio que efectúe series comparativas de probetas, con distintas dosis, midiendo como parámetro precisamente el que es modificado por el aditivo (por ejemplo: principio y fin de fraguado, para los acelerados y retardadores; conteniendo en aire ocluido, para los aireantes, etc.), así como la resistencia del hormigón, en todos los casos.

Una vez aprobado el aditivo no es necesario ensayarlo a lo largo de la obra, siempre que el fabricante garantice las características del mismo.

#### 4.2.2.3c Control del acero

Además de la indicado en el apartado II referente a los aceros para armar, se ha de prestar especial cuidado en los siguientes controles correspondientes a un nivel de control normal:

Exigir para cada partida de acero que llega a obra un certificado del fabricante garantizando sus características, así como el certificado de homologación de adherencia.

Tomas dos probetas por cada diámetro y partida de 20 toneladas o fracción, realizando sobre ellas: la comprobación de que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas dentro de los límites que establece el certificado de homologación de adherencia; y los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado.

En dos ocasiones al menos durante la obra, enviar al laboratorio una probeta por cada diámetro empleado, para efectuar el ensayo de tracción. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado, dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según la UNE 36.462/80.

Un resultado negativo en cualquiera de las determinaciones confirmado por el oportuno contraensayo, debe originar el rechazo de la partida correspondiente.

En la medida de lo posible, debe utilizarse siempre acero con Sello de Conformidad CIETSID del Instituto Eduardo Torroja. La posesión de este sello es garantía de que acero se fabrica con control de fabricación muy estricto, por lo que puede emplearse con absoluta confianza, reduciendo la intensidad del muestreo de acuerdo con lo indicado en el artículo 71.6.c de la Instrucción EHE.

Si se efectúan soldaduras, hay que controlar la aptitud al soldeo del acero. Esta actitud no viene avalada por el Sello de Conformidad CIETSID.

El ensayo se realiza una sola vez, sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro deben enviarse al laboratorio 6 probetas, tres para el ensayo de tracción y tres para el doblado simple.

#### 4.2.2.3f Control de calidad del hormigón

El coeficiente de minoración del hormigón utilizado a efectos de cálculo en la obra objeto de este proyecto, ha sido de 1,5 que corresponde a un control a nivel normal. A continuación se indican los controles que deben realizarse.

#### 4.2.2.3g Control de hormigón fresco

Su objeto es asegurar que la colocación en obra podrá efectuarse correctamente y que la dosificación se mantiene sensiblemente constante. Deben controlarse dos características: el asiento en cono de Abrams y el tamaño del árido.

El ensayo de asiento en cono de Abrams, es obligatorio hacerlo dos o tres veces al día, como ensayo de rutina, realizándolo a pie de tajo de colocación y no a la salida de la hormigonera. La consistencia del hormigón será plástica, admitiéndose una tolerancia de  $\pm 1$  cm., respecto a lo indicado en el apartado II.

El ensayo de tamaño máximo del árido se efectúa por tamizado del hormigón fresco bajo un chorro de agua. Debe realizarse al menos una vez por semana. Se admite una tolerancia del 6% en peso grueso (tamaño superior a 5 mm.).

#### 4.2.2.4 Ensayos de control de calidad del hormigón anteriores a la terminación de la obra.

##### 4.2.2.4a Ensayos previos del hormigón

Se realizarán en laboratorios antes de comenzar las obras, para establecer la dosificación que haya de emplearse, si el Director de la obra lo estima conveniente, de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE.

El límite mínimo de la relación entre la resistencia característica  $f_{ck}$ , que se han de obtener en obra y la resistencia media  $f_{cm}$ , que debe obtenerse en los ensayos previos de laboratorio para una condiciones previstas para la ejecución de las obras buenas es el siguientes:

$$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2.$$

##### 4.2.2.4b Ensayos característicos

Una vez establecida la dosificación en laboratorio, hay que comprobar que con esa dosificación y los medios reales de la obra alcanza la resistencia característica pedida en proyecto. Para ello se efectúan los llamados ensayos característicos, amasando el hormigón con la maquinaria de obra, ante el comienzo de ésta.

No es necesario hacerlo si se posee experiencia anterior con los mismos materiales y medios de obra o si se emplea hormigón preparado de acuerdo con el Director de la obra.

Si se realizan, deben hacerse de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE.

#### 4.2.2.4c Ensayos de control de la resistencia del hormigón

El nivel de control es el definido como normal en la Instrucción EHE.

A efectos de control se dividirá la obra en lotes inferiores, cada uno de ellos, al menor de los límites establecidos en el cuadro 69.3.2 de la Instrucción EHE.

No se mezclarán en un mismo lote elementos de función resistente distinta. El control se realizará determinando la resistencia del nº de amasadas fijadas por el Director de Obra, siendo el tamaño de la misma de 6 probetas.

Las probetas que se toman para constituir la muestra deben proceder de diferentes amasadas, con objeto de recorrer el número máximo de éstas.

Lo anterior se refiere al caso de control efectuado por personal u organizaciones ajenas al constructor, que no están en obra de forma continuada.

Si se trata de un control efectuado por el propio constructor, la información deberá ser más continua, debiendo entonces tomarse, al menos, una probeta en cada día de hormigonado y no menos de una probeta por cada 20 m<sup>3</sup>. o 20 amasadas, en los casos de muestra normal.

Siendo operante al menor de los dos valores indicados.

Siendo  $x_1 < x_2 < x_6$  los seis resultados obtenidos en el ensayo, la resistencia característica estimada vale:

$$\begin{aligned} \text{fest} &= x_1 + x_2 - x_3 > 0,89x_1 \text{ (en general)} \\ \text{fest} &= x_1 + x_2 - x_3 > 0,95x_1 \text{ (hormigón fabricado} \\ &\quad \text{en central permanente)} \end{aligned}$$

Si resultase  $\text{fest} < \text{fck}$ ., deben aplicarse criterios de aceptación o rechazo siguientes de acuerdo con la Instrucción EHE.

Si la resulta  $\text{fest} > 0,9 \text{ fck}$  el lote se aceptará sin ulteriores comprobaciones, pero se impondrá una penalización económica en el abono al constructor, del hormigón correspondiente, cuyo precio de abono se rebajará en un porcentaje igual al triple del porcentaje de disminución experimentado por la resistencia.

De esta manera, en el caso límite de ser  $\text{fest} = 0,9 \text{ fck}$  se descontará un 30% del precio del hormigón.

Si resulta que  $\text{fest} < 0,9 \text{ fck}$  se procederá a realizar a costa del constructor, una serie de ensayos de información para estimar con mayor precisión la resistencia del hormigón en litigio. Una vez conocida ésta, se determinará el descenso de coeficiente de seguridad de los elementos afectados y a la vista del mismo se tomará la decisión de aceptar, reforzar y demoler.

Hasta un 15% de descenso de seguridad puede aceptarse.

Más de un 30% de descenso de seguridad no debe aceptarse.

Entre el 15 y 30% de descenso de seguridad será el Director de obra el que decida.

En cualquier caso, siempre que la resistencia estimada resulte inferior a la especificada en el proyecto el constructor tiene derecho a realizar a su costa una extracción de probetas de testigo, en aquellos lugares que indique el Director de Obra. En este supuesto, la base de juicio se traslada de las probetas enmoldadas a las probetas de testigo, pudiendo resultar por tanto una aceptación completa del lote, sin penalizaciones económicas.

#### 4.2.2.4d Ensayos de información

Sólo son preceptivos en los casos previstos por la Instrucción EHE. En caso de realizarse, además de lo indicado en la citada Instrucción, deberá el Director de Obra tener presente los siguientes puntos referentes a la extracción de probetas de testigo:

1º La resistencia de hormigón es más pequeña en las zonas superiores de las piezas que en las inferiores, su puesto de hormigonado vertical. Las diferencias pueden llegar a ser del orden del 20%. Conviene por ello muestrear en el tercio superior de soportes, muros, etc.

2º Para que sea representativo, el testigo debe tener un diámetro superior al triple del tamaño máximo del árido y superior a 7 cm.

3º Al extraer un testigo de una pieza que trabaja a compresión, su capacidad resistente disminuye en la proporción de las áreas, siempre que el testigo caiga en el eje del elemento y que su sección no supere el 30% de la de éste. Al rellenar posteriormente el hueco con hormigón, el elemento recupera toda su resistencia.

4º Si el testigo es cilíndrico, el diámetro igual a su altura, su resistencia equivale a la resistencia del hormigón en probeta cubica, es decir, un 25% superior, aproximadamente, a la resistencia en probeta cilíndrica normalizada 15x30.

5º Una vez determinadas las resistencias de los testigos en probeta cilíndrica 15x30, estas resistencias deben mayorarse en un 100% a efectos de la aplicación del criterio de aceptación-rechazo correspondiente. Esta mayoración se efectúa para tener en cuenta dos factores:

Por un lado, que la resistencia en probeta enmoldada suele ser algo superior a la de probeta testigo.

Por otro lado, que las probetas testigo estiman la resistencia real de un modo más preciso que las enmoldadas, por lo que el criterio de aceptación aplicable puede ser más tolerante.

6º El número mínimo recomendado de probetas testigo, varía con el tamaño del lote. Desde un punto de vista estadístico el número más adecuado es 10, tomadas en distintas zonas. Este numero puede rebajarse a 6 para lotes de tamaño medio. Con menos de seis, los criterios estadísticos son poco precisos.

7º Si lo que se trata de investigar es un elemento determinado, su resistencia puede identificarse con la media aritmética de la de los testigos extraídos de él, pudiendo ser estos menores en número (tres, dos incluso solo uno, si no es posible extraer más).

#### 4.2.2.5 Ensayos posteriores a la terminación de la obra

Si la obra ha sido correctamente ejecutada y los ensayos de control durante su construcción han dado resultados satisfactorios, no es necesario proceder a ningún tipo de pruebas sobre la obra terminada.

En los casos en que determinadas circunstancias aconsejen al Director de Obra la realización de pruebas de carga, queda a su discreción su ejecución, con el fin de proporcionar una comprobación adicional.

#### 4.2.2.6 Control de la ejecución del hormigón

##### 4.2.2.6a Condiciones de ejecución del hormigón

Condiciones buenas que implican:

Cemento bien conservado con frecuentes comprobaciones de su calidad.

Áridos cuidadosamente medidos en volumen, procurando corregir los volúmenes de arena utilizados de acuerdo con el entumecimiento de ésta.

Reajuste de la cantidad de agua vertida en la hormigonera siempre que varíe notoriamente la humedad de los áridos.

Vigilancia a pie de obra con utillaje mínimo necesario para realizar las comprobaciones oportunas.

#### 4.2.2.7 Nivel de control intermedio

Mediante visitas periódicas relativamente frecuentes, observando en forma sistemática conjuntos de operaciones de los indicados a continuación, según las indicaciones del Director de Obra.

#### 4.2.2.8 Fases de control de ejecución de estructura de hormigón armado.

##### 4.2.2.8a Previo al hormigonado

Revisión de los planos del proyecto y de obra-replanteo.

Excavaciones y cimentaciones (ubicación; dimensiones; formas; drenaje; preparación de superficies).- Maquinaria y herramientas adecuadas.- Andamios, cimbras y apeos.- Encofrados (ubicación; alineación; posibles asientos; estabilidad; aberturas de inspección; preparación de superficies; limpieza).- Doblado y colocación de armaduras (diámetro, longitud, codos, anclajes, número de barras, distancias mínimas entre barras, recubrimientos, calzos, solapes, sujeción y limpieza). Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón. Aberturas no incluidas en los planos. Condiciones de almacenamiento de los materiales. Tamaño máximo del árido. Humedad de los áridos. Temperatura y humedad de los encofrados. Previsión de las juntas de dilatación. Previsiones para el curado. Previsiones para la protección contra el sol, la lluvia y el tiempo frío.

##### 4.2.2.8b Durante el hormigonado

Condiciones de trabajo (tiempo atmosférico, iluminación para trabajos nocturnos, protecciones). Dosificación. Amasado (tiempo de amasado, volumen de amasado, exceso de carga). Transporte de hormigón (segregación, desecación, tiempo límite). Vertido y colocación de hormigón (uniformidad, continuidad, preparación de las superficies de contacto, caída libre, segregación, espesor de las tongadas, nidos de grava, hormigonado bajo lluvia). Compactación (uniformidad, excesos). Consistencia del hormigón. Contenido en aire ocluido. Juntas de hormigonado (ubicación, preparación de superficies). Juntas de dilatación (material de junta, ubicación, alineación, estabilidad, libertad de movimiento futuro). Hormigonado en tiempo frío, caluroso, o en época de lluvia.

#### 4.2.2.8c Posterior al hormigonado

Acabados de superficies (combas, coqueras, reparación de defectos). Curado. Protección contra acciones mecánicas (impactos, sobrecargas, deterioro de superficies). Desencofrado, descimbramiento y reapuntalamiento. Posición, dimensiones y acabado de la estructura. Deformaciones.

#### 4.2.2.8d Tolerancias de ejecución

### ***Tolerancias de replanteo y cimentación***

Replanteo general:

15 mm. en cada crujía y 25 mm. en toda la longitud de la planta.

Dimensiones en planta de zapatas de cimentación:

15 mm. y + 50 mm.

Desplazamiento de su posición teórica admisible un 2% de la dimensión de la zapata sin rebasar 50 mm.

### ***Tolerancia de ferralla***

Preparación de barras:

En sección transversal, un 3% de la dimensión de la pieza paralela al desplazamiento de la barra, sin rebasar 25 mm.

Cuando el desplazamiento no afecta al centro útil ni a la correcta ejecución se admite tolerancia doble.

La dirección longitudinal, se admite variación  $\pm 50$  mm.

En cubrimientos y separación entre barras contiguas se puede admitir hasta un 20% del valor teórico.

Para armaduras transversales (cercos, armaduras de reparto, etc.), se admite el límite de  $1/2 S$ , siendo  $S$  la separación teórica en cm.

Para evitar que unas barras interfirieran con otras o con conductos embebidos, se admite un desplazamiento igual al diámetro de la barra (siempre que no sea éste mayor que las tolerancias expresadas). para caso de exigencia de mayor desplazamiento los determinación corresponde al director de la obra.

#### Tolerancia en secciones de hormigón

Sección transversal de soportes, vigas, placas y muros:

- 5 mm. y + 10 mm. para dimensión 50 cm.

Para dimensión 50 cm., el 1% por defecto y el 2% por exceso.

Para los huecos pasantes en forjados, muros, etc., y tanto para dimensiones como para su situación:  $\pm 5$  mm.

### Desplomes en soportes

La proyección del centro de gravedad de la sección transversal superior del soporte (supuesto el desplome) debe caer respecto a la sección transversal inferior dentro de una zona a fin con la del núcleo central, con razón de afinidad 1/5.

Independiente de lo expuesto, las desviaciones máximas para aristas y paramentos respecto a la vertical:

- En soportes, muros y demás elementos verticales normales

\* 6 mm. por cada 3 m. de altura, con límite de 25 mm. para toda la altura.

- En soportes de esquina y elementos más destacados

\* 6 mm. por cada 6 m. de altura, con límite de 12 mm. para toda la altura.

### Diferencia de cotas

Con respecto a las tolerancias admisibles entre cotas teóricas y reales:

El intrados de placas, forjados, vigas, etc., 6 mm. por cada 3 m. de longitud; 10 mm. por cada crujía a cada 6 m. de longitud; 20 mm. límite para la longitud total (midiendo antes de retirar los puntales).

### Acabados de superficies

Su máxima irregularidad medida sobre la regla de 2 m. o escantillón curvo equivalente, no debe exceder de 5 mm. para superficies vistas y 20 mm. para superficies ocultas.

#### 4.2.2.9 Caso de empleo en obra de hormigón preparado

En principio, el constructor es libre para confeccionar en obra el hormigón o adquirirlo ya confeccionado a una empresa de hormigón preparado, pero debe contar para ello con la autorización del Director de la Obra.

El encargo de hormigón preparado puede hacerse de dos maneras:

Por dosificación. En este caso debe especificarse en el pedido el contenido de cemento por metro cúbico el tamaño máximo de árido y la consistencia deseada, medida en cono de Abrams.

Por resistencia, de este caso debe especificarse la resistencia característica deseada, como en el caso anterior, el tamaño máximo del árido y la consistencia.

El hormigón que vaya a utilizarse con fines estructurales debe ser encargado siempre según el segundo método, es decir, por resistencia. En tal caso, el suministrador garantiza los tres paramentos indicados en el encargo.

Las relaciones suministrador-utilizador de hormigón preparado viene reguladas por la Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado. EHPRE-72, publicada por el Ministerio de Obras Públicas (Orden de Presidencia de Gobierno de 5 de mayo de 1972) de obligado cumplimiento en todas las obras del territorio nacional.

El control de calidad del hormigón preparado se efectúa de igual manera que en el caso de hormigón hecho en obra pero presenta algunas variantes que se indican a continuación:

1º No es necesario en este caso efectuar los ensayos previos ni los característicos.

2º Los ensayos de control se efectuarán a nivel normal o intenso, pero no a nivel reducido.

3º Las probetas para los ensayos de control deben tomarse a pie de camión hormigonera y dentro del plazo que figura en el albarán de suministro.

4º Una vez tomadas 2 probetas por camión y obtener la media, como se hace en el caso general, basta con tomar una probeta por camión, ya que el suministrador garantiza la uniformidad dentro de cada amasado.

5º Si tienen dudas acerca de dicha uniformidad, ésta se comprobará aplicando el criterio establecido al efecto por la Instrucción EHPRE-72, que consiste en tomar dos muestras del mismo camión a 1/4 y a los 3/4 de la descarga y hacer sobre muestra los seis ensayos indicados en el Cuadro que figura a continuación. Si las diferencias entre valores obtenidos para las dos muestras en, por lo menos, cuatro de los seis ensayos, cumplen respectivamente con los límites señalados en el citado cuadro, se calificará la amasada de "uniforme". Caso contrario, la amasada no es uniforme.

Hay que tener presente que en el caso de empleo de hormigón preparado, aparece una nueva figura -el suministrador del hormigón- separado del constructor, por lo que la calidad final del hormigón de la estructura depende ahora de dos personas diferentes cuyas responsabilidades deben quedar bien separadas. En rigor el constructor debería controlar por su parte el hormigón que recibe, responsabilizándose él del producto final colocado, ya que la puesta en obra está a su cargo. Pero siendo así que los resultados de los ensayos no se tienen hasta varias semanas después de colocado el hormigón, esta separación de responsabilidades no es tan clara en la práctica, por lo que el Director de Obra deberá actuar con su buen criterio.

ENSAYO Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas en momentos diferentes de la descarga del hormigón.

Peso del hormigón por metrocúbico	16 kg.
Contenido del aire en porcentaje con respecto al volumen del hormigón	1 %
Si el asiento medio es de 0 a 2 cm.	1 cm.
Si el asiento medio es de 3 a 5 cm.	2 cm.
Si el asiento medio es de 6 a 9 cm.	3 cm.
Si el asiento medio es de 10 a 15 cm.	4 cm.
Si el asiento medio es mayor o igual a 16 cm	6 cm.
Contenido de árido grueso, en porcentaje respecto al peso de la muestra tomada.	6 %
Módulo granulométrico del árido grueso	0,5
Resistencia a compresión a 7 días expresada la resistencia de cada muestra como porcentaje de media de todas las probetas de las dos muestras	7,5%

4.2.2.10 Normativa vigente

## Hormigón

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado EHE.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado EH-PRE-72.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento (RC-93).
- Real Decreto 1723/1990, de 20 de Diciembre. Norma Básica de la Edificación NBE FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

### 4.2.3. Obras de Fábrica.

#### 4.2.3.1. Muros de Fábrica de ladrillo.

Las fábricas aparentes de ladrillos se tratarán al modo de las ya existentes para conseguir un conjunto armónico, pero en todo caso diferenciable fácilmente de lo viejo.

Por su organización constructiva, los muros de fábrica de ladrillo pueden ser de las clases siguientes:

- \* Muro aparejado: Muro trabado en todo su espesor ejecutado con una sola clase de ladrillo.
- \* Muro verdugado: Muro aparejado en el que alternan témpanos de dos clases de aparejo o espesor de ladrillo.
- \* Muro doblado: Muro de dos hojas adosadas, de la misma o de distinta clase de ladrillo, con cámara intermedia y elementos enlazan: verdugadas, bandas, llaves o anclajes.
- \* Muro apilastrado: Muro aparejado, con resalto de pilastras.

#### 4.2.3.2 Muros de Fábrica de mampostería.

La mampostería será ordinaria, construida con mampuestos o piedras de formas varias, sin otra preparación que el arreglo con el martillo y recibida con mortero bastardo de cal y cemento.

Cada piedra deberá carecer de depresiones capaces de debilitar, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las características señaladas en proyecto.

Los mampuestos se lavarán y se mantendrán húmedos hasta su colocación en obra. Se asentarán sobre un lecho de mortero, debiendo quedar enlazados en todos sus sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño, las cuales se acuñarán con fuerza de forma que el conjunto quede macizo, y aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en las distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro, evitando que este quede dividido en hojas.

La fábrica estará aparejada de forma que se consiga el mínimo volumen de mortero posible sin que queden huecos sin rellenar. No existirán juntas continuas en ninguna dirección. Las juntas deberán quedar totalmente rellenas de mortero, para lo cual, el mismo mortero que refluye al asentar los mampuestos será repasado y alisado con la punta de la paleta.

Durante el período de curado se mantendrá húmeda la mampostería.

Una vez terminada la ejecución, serán limpiados los paramentos vistos y si fuese preciso rejuntados con mortero.

#### 4.2.3.3 Muros de Fábrica de tapial.

La masa de tapial estará formada por dos partes de cal, dos partes de arena y cuatro partes de árido, incluyendo éste grava gruesa de un tamaño máximo de 30 mm.

La mezcla de la masa de tapial (cal y árido) se hará en seco, con la precaución de que la cal esté en seco, perfectamente apagada y cribada.

La mezcla se colocará en las tapiadas ligeramente humedecida, en tongadas que no superen los 10 cm de espesor, apisonándose hasta que la mezcla quede homogénea y que una delgada capa de cal se deposite en contacto con la tapiada.

El encofrado será lo suficientemente resistente como para poder resistir un apisonado manual. Se procurará utilizar los mismos agujeros preexistentes para el paso de las agujas. La separación entre agujas será la preexistente. El ancho de las tablas se deducirá de la modulación preexistente. Para módulos cuya altura esté comprendida entre 90 y 1,10 cm se utilizarán cuatro tablas del mismo ancho.

#### 4.2.3.2. Condiciones para cada clase de muro.

Cada clase de muro cumplirá las condiciones que se prescriben en los artículos siguientes, además de las que exijan sus condiciones de aislamiento higrotérmico y acústico.

\* Muro aparejado: El tipo de aparejo vendrá definido en la Documentación Técnica, debiendo tener llagas encontradas, es decir, de una sola hilada de altura, y con solapas no menores que 1/4 de la saga menos una junta.

Los aparejos fundamentales que cumplen las condiciones anteriores son: de sogas; de tizones; de sogas y tizones en toda hilada; flamenco y holandés.

Existen variantes con otros juegos decorativos de juntas, que cumplen también las condiciones anteriores.

Los motivos decorativos en resaltos o rehundidos cumplirán también las condiciones anteriores.

\* Muro verdugado: Cumplirá las condiciones para el muro aparejado y además las establecidas en proyecto para verdugadas y témpanos, que, como mínimo, cumplirán: la altura de cada verdugada será no inferior a dos hiladas ni menor que 12 cm., la altura de cada témpano será no mayor que siete veces la altura de la verdugada.

\* Muro doblado: Cada hoja cumplirá las condiciones de un muro aparejado, las dos hojas se ejecutarán simultáneamente y se macizará de mortero la junta entre ambas, y el espesor de cada hoja será el definido en proyecto y no menor a 9 cm.

Los elementos de enlace entre las hojas se definirán en el proyecto y pueden consistir en:

- a) Verdugadas de ladrillo con las condiciones del muro verdugado.
- b) Llaves de ladrillo constituidas por: un solo ladrillo con entrega en cada hoja no menor de 9 cm; de dos ladrillos superpuestos y trabados con entrega de cada ladrillo en las hojas no menor de 4 cm.
- c) Bandas continuas de chapa desplegada galvanizada de anchura no menor de 12 cm., centradas con la junta, a separaciones en la altura no superiores a 1 m.
- d) Anclajes de acero galvanizado, de sección no inferior a 0,2 cm<sup>2</sup>, con parte recta entre los ejes de cada hoja y longitud desarrollada no inferior al espesor total del muro.

Las llaves y los anclajes no se dispondrán al tresbolillo, y su separación entre centros no será superior a 60 cm.

\* Muro capuchino: Cada hoja cumplirá las condiciones de un muro aparejado. Los espesores de cada hoja y de la cámara serán los definidos en el proyecto; no menores de 9 cm. los de cada hoja, y no superior el de la cámara interior a 11 cm.

Las bandas, llaves y anclajes cumplirán las condiciones fijadas para muros doblados.

Bajo toda cadena de forjado y bajo zapata de apoyo se colocará una verdugada, en las condiciones expresadas para muros verdugados.

#### 4.2.3.3. Condiciones para las juntas.

Las juntas se denominan tendeles cuando son continuas y, en general, horizontales, y llagas cuando son discontinuas y, en general, verticales.

Las juntas de las fábricas vistas se terminan con el rejuntado indicado en proyecto. En fábricas resistentes se recomienda la terminación enrasada y la matada superior.

#### 4.2.3.4. Condiciones para los enlaces de muros.

Los muros que se enlazan en esquina, encuentro o cruce se ejecutarán debidamente trabados entre sí, y simultáneamente, siempre que sea posible.

Los solapes de la traba serán no menores que 1/4 de la soga menos una junta, el número de ladrillos que atizonen cada plano de enlace no será inferior a 1/4 del total.

#### 4.2.3.5. Ejecución de muros.

En la ejecución se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

##### 1.- Replanteo.

Se trazará la planta de los muros a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admisibles.

Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada, con marcas en las alturas de las hiladas y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

##### 2.- Humedecido de los ladrillos o mampuestos.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen.

La cantidad de agua embebida en el ladrillo o mampuesto debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

##### 3.- Colocación de los ladrillos o mampuestos.

Las unidades se colocarán siempre a restregón, para ello se extenderá sobre el asiento o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas y se igualará con paleta. Si es ladrillo, se colocará sobre la tortada, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble de espesor de la llaga. Se apretará verticalmente la unidad y se restregará, acercándole a la unidad contigua ya colocada, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún unidad después de efectuada la operación de restregón.

Si fuera necesario corregir la posición de una unidad, se quitará retirando también el mortero.

#### 4.- Relleno de juntas.

El mortero debe llenar totalmente las juntas.

Si después de restregar la unidad no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En fábrica de ladrillo, las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en la Documentación Técnica.

#### 5.- Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse siempre por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada, si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes o adarajas, y salientes o endejas.

#### 4.2.3.6. Tolerancias en la ejecución de obras de fábrica.

Las tolerancias en la ejecución se ajustarán a lo especificado en el proyecto. Si en él no se especifican, se tomarán los valores siguientes:

CONCEPTOS	DESVIACIONES ADMISIBLES EN MILÍMETROS PARA FÁBRICA:		
	Cimientos	Muros	Pilares
<b>1. COTAS ESPECIFICADAS:</b>			
Espesores	0a + 15	-10a + 15	+ 10
Alturas parciales	+ 15	+/- 15	+/- 15
Alturas totales	----	+/- 25	+/- 25
Distancias parciales entre ejes	+/- 10	+/- 10	+/- 10
Distancias entre ejes extremos	+/- 20	+/- 12	+/- 20
<b>2. DESPLOMES:</b>			
En una planta	----	+/- 10	+/- 10
En la altura total	+/- 10	+/- 30	+/- 30
<b>3. HORIZONTALIDAD DE HILADAS:</b>			
Por metros de longitud	+/- 2	+/- 2	----
<b>4. PLANEIDAD DE PARAMENTOS:</b>			
(Comprobada con regla de 2,00 m.)			
Paramento para enfoscar	----	+/- 10	+/- 5
Paramento a cara vista	----	+/- 5	+/- 5

#### 4.2.3.7. Protecciones durante la ejecución.

Las fábricas durante la ejecución requieren las siguientes protecciones:

#### 1.- Protección contra la lluvia.

Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

#### 2.- Protección contra las heladas.

Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, y se demolerán las partes dañadas.

Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas.

Si se prevé que helará durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

#### 3.- Protección contra el calor.

En tiempo extremadamente seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero, lo cual alteraría el normal proceso de fraguado y endurecimiento de éste.

#### 4.- Arriostramientos durante la construcción.

Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, según sea el caso, mediante la colocación de la vigería, de las cerchas, de la ejecución de los forjados, etc., se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tablonos cuyos extremos estén bien asegurados.

La altura del muro, a partir de la cual hay que prever la posibilidad de vuelco, dependerá del espesor de aquél, de la clase o dosificación del conglomerado empleado en el mortero, del número, de la distancia entre otros muros transversales que traben al considerado, etc.

Las preocupaciones indicadas se tomarán ineludiblemente al terminar cada jornada de trabajo, por apacible que se muestre el tiempo.

#### 5.- Rozas.

Sin autorización expresa del Arquitecto técnico, en muros de carga se prohíbe la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos.

Siempre que sea posible se evitará hacer rozas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente rozas verticales o de pendiente no inferior a 70, siempre que su profundidad no exceda de 1/6 del espesor del muro.

#### 4.2.4. Cantería y sillería

Tendrán la consideración de obras de sillería aquellas que estén constituidas por piedras naturales, dispuestas de modo que queden sostenidas mutuamente por yuxtaposición, estando labradas y sentadas unas sobre otras, con la interposición de material que sirva

de cama para regularizar las caras de junta, haciendo el asiento más perfecto y tapando a su vez los huecos o intersticios.

Se aparejará de acuerdo con existente en su parte visible. Se seguirá para ello, los detalles que facilite el Arquitecto-Director.

La labra de estas piezas, cuando sea precisa se practicará con herramientas modernas en forma que sea distinta a la labra vieja del monumento, pero no discordante.

Los motivos ornamentales no se repetirán ni imitarán, y acusarán en volumen. Esto no quiere decir que se dejarán los sólidos capaces, sino abocetados, de tal modo que se reconozca a simple vista, lo autentico de lo renovado, pero sin causar efecto desagradable ni distraer del goce del conjunto.

#### 4.2.4.1. Condiciones de ejecución de las fábricas.

##### 1.- Superficie de hilada.

Las superficies de hilada serán normales a los esfuerzos que hayan de estar sometidas las obras, para evitar toda tendencia al resbalamiento de una hilada sobre otra, que pudiera comprometer la estabilidad de la obra. Serán asimismo, normales a los paramentos de las fábricas, continuas y lo más sencillas posible.

##### 2.- Superficies de junta.

Las superficies de junta serán normales a las de hilada y a los paramentos, para evitar los ángulos agudos en las piedras. Serán asimismo discontinuas, a fin de conseguir la mayor trabazón posible entre los distintos sillares.

##### 3.- Juntas quebradas

Se evitarán en lo posible las juntas quebradas, para disminuir la dificultad de labra y ajuste.

##### 4.- Dimensiones de los sillares

Las dimensiones y formas que figuran en los pedidos a canteras serán exactamente las mismas que se hayan fijado en las Memorias respectivas, sin que se permita reducción de alguna contando con las creces que suelen dar los extractores.

##### Uniformidad de dimensiones

Todas las piezas de sillería deberán estar perfectamente cuajadas en todo su tizón, no consintiendo variante alguna entre los planos de lecho y sobrelecho, ni en las juntas de piedras que lleven cortes a plantilla, dovelas, etc., a fin de que el contacto entre las caras sea perfecto y exacto en todo el tizón de las piedras, evitándose la vagantez y el consiguiente acuñado y recalce. Únicamente se tolerará la vagantez máxima de 4 cm., hacia la parte del trasdós de las juntas verticales de los muros rectos, debiendo estar perfectamente cuajadas estas juntas, hasta la profundidad, por lo menos, de 30 cm., a contar desde los paramentos visibles.

##### 5.- Posición de los lechos de cantera

Se procurará, en cuanto sea posible, que los lechos y sobrelechos de los sillares, al sentarse en obra, se correspondan en posición con los lechos de cantera.

##### 6.- Labra

La labra de todas las superficies aparentes, tanto exteriores como interiores, estará hecha con el mayor esmero. Los paramentos visibles de las sillerías quedarán perfectamente labrados y concluidos a cincel o martillina, según la clase de piedra y las instrucciones del arquitecto.

Los lechos, sobrelechos y caras de paramento verticales e inclinados deberán ser labrados a trinchante, con tiradas a uñeta ligeramente inclinadas en las aristas. Los planos de lecho y sobrelecho quedarán perfectamente paralelos. La cara posterior a trasdós de la piedra podrá quedar apiconada, pero sin resaltos que sean causa de que en ningún punto tenga el guarnecido más de 4 cm. de grueso.

#### 7.- Ocultación de defectos

No se permitirá al constructor colocar ninguna pieza de sillería que contenga remiendos o piezas postizas, que venga desportillada o se desportille al sentarla, ni tampoco se le tolerará ocultar las coqueras con plastecidos, a menos que, siendo las piedras admisibles, ordene la Dirección Técnico cubrir las coqueras dentro de los límites fijados en las condiciones particulares. En este caso, el constructor usará para el plastecido la clase de argamasa o mástic que prescriba la dirección Técnica y en la forma y momento que el mismo ordene. El constructor queda obligado a reemplazar todas las piedras desportilladas que tengan piezas postizas o cualquier otro defecto, sea cual sea el estado de la obra.

#### 8.- Mástic

Salvo orden expresa, no se autorizará el empleo de otro mástic que el formado por colofinia y piedra de la misma clase que la empleada en la cantería, machacada y reducida a polvo fino y vertido en caliente.

El empleo de los mástics, cualquiera que sea su composición, requerirá la autorización expresa de la dirección Técnica.

#### 9.- Presentación y asiento

El asiento de la sillería se hará sobre baño de mortero en estado semiblando o pastoso, de 2 cm. por lo menos de espesor, que debe quedar reducido a 3 mm: después de sentada y comprimida cada pieza con mazo o instrumento de madera. Para sentar los sillares se comenzará por presentarlos sobre el plano en que vayan a descansar. sosteniéndolos colgados por un aparejo conveniente.

Una vez comprobada la posición que haya de tener en la obra, se levantarán sobre el lecho, mojándose éste y el sobrelecho. Se extenderá la capa de mortero cuidando de separar la piedrecilla o arena demasiado gruesa que tenga mayor espesor que el que se haya de dar a la junta. Hechas estas operaciones se dejará descender el sillar en el sitio que le corresponda rectificando su posición por medio de la regla y plomada, y golpeándose la piedra con mazo o pisón de madera hasta que la junta quede con el espesor debido. El contacto con los planos de junta laterales se hará a hueso, rellenando con estopa y otra sustancia análoga las juntas aparentes, a fin de que admitan una lechada de cal, reteniéndola hasta que fragüe tapando las juntas recibiendo en el paramento exterior unas tiradas de mortero de yeso; se echará luego una lechada de cal o de cemento cuidando que salga todo el aire y se dejará así hasta el momento de bajar la fachada quitándose entonces el yeso y efectuándose el rejuntado.

Todos los parámetros de sillería se retundirán, rellenando las juntas con mortero muy fino.

#### 10.- Cuñas y calzos

No se tolerará el uso de cuñas o calzos de madera ni de otro material más que en el momento de la presentación de las piedras en sus respectivos sitios debiendo aquellas desaparecer al hacer el asiento definitivo. Sólo se admitirá la colocación de pequeños trozos de plancha próximos a las aristas exteriores para evitar los astillones que pudieran producir los asientos.

#### 11.- Empleo de morteros hidráulicos en el asiento

Las piedras de cantería de base o aquellas que pudieran estar expuestas a la humedad se sentarán sobre mortero hidráulico fino formado por arena de río tamizada y cal hidráulica.

#### 12.- Trasdoso

Las piedras que no atizonen todo el espesor del muro se trasdosarán con fábrica de ladrillo y mortero de cemento; esta fábrica se ejecutará a la altura de cada hilada y en toda la línea a medida que se asienta la cantería, no permitiéndose cargar otra nueva hilada hasta tanto que se haya enrasado con fábrica toda la anterior; si el espesor de la piedra fuera pequeño con relación al espesor del muro constituyendo un chapado, se colocarán tochos o gatillos embebidos en la piedra para el encale de ésta con la fábrica de trasdoso.

#### 13.- Losa de erección

La hilada inferior de la cantería estará formada por losas de 40 a 50 cm. de grueso con las zarpas correspondientes, que habrán de quedar enterradas de modo que el sobrelecho quede 20 cm., debajo de la rasante de la calle.

#### 14.- Asiento de hiladas

El asiento de la cantería se hará por hiladas corrientes, no procediéndose a sentar la superior sin estar recibida la inmediata inferior en todo el espesor del muro. Todas las hiladas de fachada sin excepción tendrán sus juntas horizontales a la misma altura en toda la longitud de dichas fachadas. Se cuidarán con esmero los aplomados y la nivelación de la fábrica.

#### 15.- Cajas y rozas

En toda la cantería se ejecutarán, a ser posible, antes de ser sentada en obra, todas las rozas, cajas y destizonados necesarios para el paso de bajadas, tuberías, grapas y tochos para asientos de carreras, de sujeción de cercos y de más trabajos que fueran precisos para la buena ejecución de la obra. También será de cuenta del Constructor el destizonado de toda clase de antepechos, etc., afin de que todos los parámetros interiores puedan enfoscarse o guarnecerse a más ganar .

#### 16.- Protección de obra ejecutada

El Constructor deberá colocar tabla o chapa de rasilla para la conservación de las esquinas, vuelo de molduras y aristas expuestas a golpes. Deberá, en fin, tomar cuantas precauciones fueran necesarias para la conservación de los vivos de la cantería, cualquiera que sea el tiempo que dure la obra.

#### 17.- Retundido y rejuntado

Será de cuenta del constructor el recorrido y repaso de toda la sillería, su retundido, deslagando y recibiendo las juntas con mortero, así como también la limpieza general del paramento completo de la cantería. Todas estas operaciones se harán después de terminadas las obras, pero antes de verificarse la recepción provisional.

### 18.- Sillería recta

Se entenderá por sillería recta aquella cuyo despiece pueda ser en prisma recto.

A este respecto deberá atenderse a lo expuesto en las condiciones generales de las fábricas de sillería y en el presente capítulo, así como a las condiciones particulares que para cada obra dicte el arquitecto.

### 19.- Sillería aplantillada y moldada

Se comprende bajo esta denominación aquella cuyo despiece presente piezas que contengan caras curvas, molduras, baquetones, etc., cuyos sillares, por tanto, no puedan tener forma prismática recta. Las molduras se labrarán de modo perfecto para que no resulten con alabeos, torceduras, garrotes, etc., u otros defectos de mala ejecución, desechándose las piedras que los presenten.

### 20.- Sillería decorada

Se comprende bajo esta denominación aquellas piezas que contengan motivos escultóricos o decorativos de fauna y flora, o molduras y trazados geométricos que, por ser complicados, no deban incluirse dentro del grupo anterior. Irá labrada, moldada y decorada, conforme a las memorias y planos de detalle que se entreguen al tiempo de la ejecución, haciéndose modelos de tamaño natural de todos los elementos decorativos que fuese necesario, a juicio de la dirección Técnica. Los modelos se ejecutarán por un escultor elegido por el contratista, a propuesta hecha por la Dirección Técnica; dicho escultor intervendrá no sólo en la ejecución del modelo, sino en la dirección de los mismos trabajos de piedra, pero mediando previamente la aprobación de los modelos.

### 21.- Muros rectos

Se comenzará por consolidar el plano interior de la cimentación que sirve de asiento a la cantería, vertiéndose una tongada de hormigón perfectamente igualada y nivelada en todos los sentidos.

Sobre esta tongada se colocará la primera hilada de cantería o losa de erección de las condiciones anteriormente descritas, recibida con torta de cemento de 15 a 20 mm. de espesor, y apisonándose la piedra hasta que refluya el mortero sobrante, dejándose perfectamente enlechadas las caras de las juntas laterales. Esta hilada o losa de erección se rectificará y nivelará nuevamente por su cara superior y sobre ella se replanteará la disposición de los muros, precediéndose, una vez efectuadas estas operaciones, a la colocación del resto de las hiladas. Si los muros a construir fueran varios, con encuentros o enlaces entre sí, se colocarán las hiladas generales a igual altura en todos ellos, trabándolas convenientemente para que el asiento sea uniforme. Se comenzará la colocación de las piedras por las de ángulos o esquinas, dirigiendo el paramento de estas piedras según el trazado horizontal de los muros en el replanteo. Una vez colocados los ángulos se fijarán a éstos las miras o reglones, fijándose en ellos la cuerda de atirantar que sirva de guía para la alineación de paramentos de las piedras intermedias.

### 22.- Muros en talud

El orden de colocación y su ejecución será idéntico al prescrito para los muros rectos, excepto en las miras, que de berán llevar la inclinación correspondiente para que ten gan la dirección del talud o viaje del muro.

## **23.- Muros curvos con o sin talud**

Una vez enrasada y nivelada la cimentación en la forma prescrita para los muros rectos, se trazará la línea curva que servirá de directriz para el replanteo exterior del muro. Este trazado se hará con la mayor precisión posible, señalándose sobre esta línea los puntos que considere necesarios el aparejador para la colocación de las miras o reglas directrices que deberán coincidir con las generatrices que tenga el paramento del muro, empleándose reglas aplantilladas como directrices, en lugar de las cuerdas de atirantar empleadas en los muros rectos.

Si el muro, además de curvo, fuera inclinado o en talud, sólo variará la colocación de las miras, que deberán llevar la inclinación correspondiente.

## **24.- Arcos y bóvedas**

Las piedras que los componen estarán labradas con particular esmero en las caras laterales o de juntas, y las que formen el intradós de la bóveda irán labradas y aplantilladas con la mayor precisión.

Se procurará que las caras de junta sean superficies planas, y de no ser esto posible, superficies desarrollables o que se compongan de varias desarrollables. Se comenzará la ejecución replanteándose sobre la cimbra la división de estas mismas bóvedas por cualquier procedimiento de reglas, falsas escuadras, etc. La colocación se empezará por las piedras de los arranques. Si la bóveda tiene varias roscas, no se comenzará ninguna superior mientras la inferior no esté completamente cerrada y terminada. La colocación de claves será ejecutada con tal precisión de medidas que ajuste perfectamente en el hueco dejado sobre las dovelas, pudiéndose emplear para ello cualquier procedimiento, incluso el de relabrado posterior, con tal que hagan el aprieto necesario de la bóveda para limitar en lo posible el movimiento natural producido por el descimbrado.

## **25.- Peldaños y batientes**

Los peldaños y batientes, o los sillares que los formen, serán labrados con esmero y de una sola pieza, si no se prescribe lo contrario, teniendo la cara superior su correspondiente desagüe o pendiente hacia

### 4.2.5. Estructuras de madera.

La tipología de madera que se utiliza en el proyecto por los elementos estructurales definidos como tales a no ser que se indique una clase resistente específica en el proyecto, será madera Conífera C24. Sus características más relevantes, las cuales han sido consideradas al cálculo son las siguientes:

Denominación y características de la madera serrada conífera.

Propiedades	C24
Resistencia característica N/mm <sup>2</sup>	
Flexión $f_{mk}$	24
Tracción paralela $f_{t,0,k}$	14
Tracción perpendicular $f_{t,90,k}$	0.4
Compresión paralela $f_{c,0,k}$	22
Compresión perpendicular $f_{c,90,k}$	2.5

Cortante $f_{v,k}$	4.0
Rigidez KN/mm <sup>2</sup>	
Módulo Elasticidad paralelo medio $E_{0,mig}$	11
Módulo Elasticidad paralelo 5º percentil $E_{0,k}$	7.4
Módulo Elasticidad perpendicular mig	0.37
$E_{90,mig}$	
Módulo Elasticidad transversal $G_{mig}$	0.69
Densidad Kg/m <sup>3</sup>	
Densidad característica $\rho_k$	350
Densidad media $\rho_{mig}$	420

### Madera laminada

La tipología de madera que se utiliza en el proyecto por los elementos estructurales definidos como tales a no ser que se indique una clase resistente específica en el proyecto, será madera laminada tipo GL 28h. Sus características más relevantes, las cuales han sido consideradas en el cálculo son las siguientes:

#### Denominación y características de la madera laminada

Propiedades	GL28h
Resistencia característica N/mm <sup>2</sup>	
Flexión $f_{mk}$	28
Tracción paralela $f_{t,0,k}$	19.5
Tracción perpendicular $f_{t,90,k}$	0.45
Compresión paralela $f_{c,0,k}$	26.5
Compresión perpendicular $f_{c,90,k}$	3.0
Cortante $f_{v,k}$	3.2
Rigidez KN/mm <sup>2</sup>	
Módulo Elasticidad paralelo medio $E_{0,mig}$	12.6
Módulo Elasticidad paralelo 5º percentil $E_{0,k}$	10.2
Módulo Elasticidad perpendicular medio $E_{90,mig}$	0.42
Módulo Elasticidad transversal $G_{mig}$	0.78
Densidad Kg/m <sup>3</sup>	
Densidad característica $\rho_k$	410

### Adhesivos

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades.

El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad).

En la tabla 4.1 del DB SE-M se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el tipo I, definidas en UNE EN 30, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a 50°C.

Los adhesivos utilizados para la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 y UNE EN 12436:2002. En el producto se especificará que es apto para uso estructural y la clase de servicio para la que es apta.

### Pinturas , barnices y protecciones para madera y acero

Las condiciones específicas que deberán de cumplir los materiales de protección quedan reflejadas a continuación:

- a) Las pinturas, barnices, protecciones, y similares se recepcionarán y almacenarán en recipientes cerrados y precintados, con la etiqueta de su fabricante.
- b) Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de uso a la que pertenecen y según se define en el apartado 3.5.
- c) Se permite el empleo de madera con durabilidad natural suficiente para la clase de uso prevista, según lo establecido en el apartado 3.5, como alternativa a la aplicación de un tratamiento protector.
- d) Las partes de la estructura constituidas por madera serrada o laminada encolada se protegerán de acuerdo con las pautas establecidas por la norma DB-SE-M y según las clases de uso que se describen:
  - a. Clase de uso 1: El elemento estructural está a cubierto, protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: vigas o pilares en el interior de edificios.
  - b. Clase de uso 2: El elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20% en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua.
  - c. Clase de uso 3: El elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20% y se divide en dos clases:

Clase de uso 3.1: El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los elementos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: viga que vuela al exterior pero que en su zona superior y testas están protegidas por una albardilla o piezas de sacrificio.

Clase de uso 3.2: El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: cualquier elemento cuya cara superior o testa se encuentre sometida a la acción directa del agua de la lluvia, pilar que sin estar empotrado en el suelo guarda con éste una distancia reducida y está sometido a salpicaduras de lluvia o acumulaciones de nieve, etc.
  - d. Clase de uso 4: El elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo.
  - e. Clase de uso 5: Situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es siempre superior al 20 %. Ejemplo: construcciones en agua salada.

- e) En función de esta clasificación de clases de riesgo, se establecen los siguientes tipos de protecciones frente a agentes bióticos:
- Sin exigencias específicas, todas las caras tratadas: Clase de uso 1.
  - Sin exigencias específicas, todas las caras tratadas: Clase de uso 2.
  - Al menos 3mm en la albura de todas las caras de la pieza: Clase de uso 3.1.
  - Al menos 6mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
  - Al menos 25mm en todas las caras o bien una penetración.
- f) El estado de conservación de estas protecciones así como el estado de los mismos elementos estructurales requerirán revisiones periódicas en función del sistema de protección que se adopte en cada caso y de las recomendaciones del fabricante del producto de protección. Estas revisiones periódicas no se dilatarán más de 10 años en ningún caso.
- g) Si en proyecto no se especifica lo contrario, la pintura en los elementos auxiliares metálicos envueltos por otros materiales o expuestos en el aire en interiores, asegurará una protección no menor que la proporcionada por dos capas de pintura tradicional, que contenga un 30% de aceite de linosa cocido, y en los elementos expuestos a la intemperie, no menor que la proporcionada por tres capas de la misma pintura.
- h) Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en el proyecto, y se pintarán muestras para juzgar el color y el acabado.
- i) Los tipos de protecciones del acero, clases y características de las pinturas a utilizar, número de capas, colores, acabados, etc., pueden consultarse en el Pliego de condiciones para la ejecución y puesta en obra del acero laminado.

#### Acero inoxidable en general

Todos los elementos que estén indicados como acero inoxidable en el proyecto, en la memoria, los pliegos de condiciones o en las instrucciones de la Dirección facultativa se realizarán, si no se indica lo contrario, con acero inoxidable austenítico con molibdeno, designado como "AISI-304". Este pliego también admite la utilización del acero con designación "AISI-316". El suministrador del acero inoxidable deberá garantizar que el producto suministrado es apto para uso estructural.

Todos los elementos metálicos de las uniones dónde intervenga algún elemento de acero inoxidable deberán de ser también de acero inoxidable de la misma calidad. Esto incluye tornillos, hembras, volanderas, barras, enrigidores y cualquier otro elemento metálico de unión. Como norma general, no se podrán unir elementos de acero inoxidable con elementos de acero convencional, a no ser que la Dirección Facultativa lo autorice explícitamente y se dispongan los elementos necesarios para evitar el contacto directo entre los dos tipos de acero.

También como norma general, no se permitirá que las uniones obra de acero inoxidable sean soldadas. Para las uniones soldadas en taller hará falta aplicar procedimientos y técnicas de soldadura que garanticen para la unión unos valores de resistencia mecánica, ductilidad y resistencia a la fatiga iguales o superiores a los del acero antes de soldar, y mantengan intactas sus propiedades inoxidables.

#### Acero en clavos, tornillos y otros conectores

Las condiciones específicas que deberán de cumplir los aceros utilizados por los tornillos, quedan reflejadas a continuación:

- a) El tipo y calidad del acero a emplear en cada caso quedará definido en los planos y documentos de proyecto. En el caso de que no figurara o pudiera existir una indefinición de este en un elemento en concreto, hará falta utilizar los tipos y calidades de material especificados en la tabla 4.3 de la corriente DB SE-A. Para los pasadores o pernos utilizaremos acero de clase 6.8 con una tensión de límite elástico  $f_y=480$  N/mm<sup>2</sup> y una tensión de rotura  $f_u=600$ N/mm<sup>2</sup>. Por el resto de elementos de unión como son los clavos, grapas, tornillos y conectores de anillo, placa o dentados se pedirá la ficha técnica del producto.
- b) El tipo de material que se especifique por los tornillos, tanto explícitamente en los planos como implícitamente en este Pliego de Condiciones, será extensible al material utilizado por los elementos complementarios, es decir, hembras y volanderas.
- c) El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los productos que suministre, de acuerdo con lo establecido por la Norma DB SE-A. Asimismo, garantizará que las medidas y pesos de los productos suministrados satisfagan las tolerancias que se detallan en esta norma.
- d) Los tornillos servidos a obra traerán las siglas del fabricante en relieve. Del mismo modo, traerá el tipo y clase de acero.
- e) La identificación del acero suministrado a obra estará constituida por un albarán, dónde figurarán los siguientes datos:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
  - Fecha del suministro.
  - Identificación del vehículo que lo transporta.
  - Cantidad que se suministra.
  - Denominación y designación del acero.
  - Restricciones en su utilización, en su caso.
  - Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
  - Referencia de la comanda.

#### Acero en barras, chapas, planos anchos y en elementos auxiliares de unión

El acero para todos estos elementos deberá ser del tipo S275JR siempre y cuando los planos o la Dirección Facultativa no indiquen lo contrario. En general para elementos que estén en un ambiente interior colocaremos acero galvanizado y para elementos en un ambiente exterior colocaremos acero inoxidable. Por más especificaciones consultar el pliego de condiciones de l acero.

## EJECUCIÓN

### Condiciones generales

El Contratista se hará responsable directo de los procedimientos utilizados para la realización de los trabajos de ejecución de los elementos de la estructura de madera. A tal fin, hará falta que observe las siguientes puntualizaciones:

- a) Restará a cargo del Contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas de agua, gas, electricidad, teléfono, alcantarillado, etc., así como

- el mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las fincas contiguas a la obra.
- b) Aun así, irá a cargo del Contratista la reparación de todas las averías o desperfectos que se hubieran producido por efecto de la ejecución.
  - c) Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, aunque aparente estar fuera de servicio, se dará aviso a la Dirección facultativa, a fin de que ésta decida la solución más conveniente.
  - d) Deberán de efectuarse las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, todo y en el caso de no haber sido expresamente instruidas a tal efecto por la Dirección Facultativa.
  - e) El Contratista estará obligado a disponer todos los medios que la Dirección facultativa estime oportunos para realizar la obra. Se incluye a este concepto los sistemas de extracción y eliminación de las aguas que pudieran aparecer, tanto debido a movimientos del nivel freático como por la acumulación del agua de lluvia, así como la instalación de los puntos de luz y conexión a las redes eléctrica general y de alcantarillado, según corresponda.
  - f) En ningún caso el Contratista estará facultado para variar por su cuenta las dimensiones, posición, número de elementos, características de las uniones, geometría, procedimiento constructivo o tipo de cualquiera de los elementos que constituyan la estructura de madera, sin el visto bueno de la Dirección facultativa. Podrá, no obstante, expresar la conveniencia de efectuar aquellos cambios que estime oportunos, de forma que el Arquitecto Director, si lo encuentra adecuado, pueda aplicarlos en la ejecución de la obra.
  - g) El Contratista se asegurará de que el almacenamiento de material sobre los elementos ya construidos no modifique las hipótesis de carga que se han tenido en cuenta en el cálculo de la estructura. Cualquier duda al respecto, especialmente por el desconocimiento de estas hipótesis, se consultará a la Dirección facultativa, para que determine la viabilidad de la solución.
  - h) Restarán a cargo del Contratista todas las tareas inherentes al desarrollo y puesta en obra del proceso constructivo necesario para llevar a cabo la obra según el proyecto, aunque no se indique explícitamente en el presupuesto.

### Replanteo

El inicio de las tareas de la ejecución de los elementos de la estructura de madera tendrá como punto de partida las relativas a su replanteo. Para este concepto se velará para que satisfagan los siguientes puntos:

- a) La señalización del replanteo se realizará con medios perdurables, replanteando de nuevo cuando, por alguna razón, se hayan perdido las referencias ya replanteadas anteriormente. Será aconsejable situar los ejes de los elementos estructurales a ejecutar, marcándolos con pintura, tiza de color o sobre los cimientos o puntos de arranque de aquellos.
- b) El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de abono como consecuencia de errores de replanteo que le pudieran ser imputables. Si existiera divergencia entre dos planos o documentos de proyecto, el Contratista está obligado a comunicarlos a la Dirección facultativa para que se manifieste dando prioridad a uno u otro documento. De no hacerlo así, no podrá argumentar error en el proyecto, en el supuesto de haber optado por la solución incorrecta.
- c) Las dimensiones de cualquier elemento amparado por este Pliego de Condiciones no se modificarán en las tolerancias que se lo correspondan, especificadas por cada

elemento más adelante, sin conocimiento de la Dirección facultativa. Aun así, no se podrá variar su posición absoluta ni relativa, si no es con el visto bueno del Arquitecto Director.

#### Puesta en obra. Prescripciones generales

Puesta en obra. Prescripciones generales. El Contratista deberá velar por el cumplimiento de las siguientes condiciones de carácter general, referentes a la puesta en obra de la estructura de madera. Aun así, velará para que se materialicen las de carácter más específico, que se detallan más adelante en otros subapartados.

Las referidas condiciones se sintetizan en los siguientes términos:

- a) La ejecución de cada elemento se realizará de acuerdo con el plan previamente acordado conjuntamente por el Contratista y la Dirección Facultativa.
- b) Los tornillos y pernos, así como las volanderas y hembras correspondientes, se colocarán limpios y exentos de óxido no adherente, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, a no ser que la Dirección facultativa o los planos establezcan lo contrario.
- c) El doblado de los espárragos de anclaje se hará siempre por medios mecánicos, en frío y a velocidad moderada. Está prohibida la redirección de codos. Los radios de doblamiento de los mismos se dimensionarán de acuerdo con los criterios que establece la Norma EHE-08, en su artículo 69º.
- d) En todas las manipulaciones de carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se tendrá el máximo cuidado de no dañar los elementos estructurales, especialmente en las zonas de sujeción por la elevación.
- e) El almacenamiento se efectuará de forma sistemática y ordenada, para facilitar al máximo el montaje.
- f) Previamente al montaje, se procederá a la corrección de cualquier defecto que pudiera haberse producido en las tareas de manipulación mencionadas en el subapartado precedente.

En el caso de que un defecto no pudiera corregirse o existiera algún tipo de duda respecto al correcto comportamiento resistente posterior de la pieza afectada, ésta será rechazada, marcándola al efecto para dejar constancia.

#### Prescripciones generales para la puesta en obra de los apuntalamientos

En la puesta en obra de los apuntalamientos, hará falta observar las prescripciones generales que a continuación se detallan:

- a) Los diferentes elementos que constituyen los apuntalamientos se retirarán sin producir movimientos bruscos y o/golpes contra la estructura, disponiendo, si los elementos son de cierta importancia o la Dirección Facultativa lo estima oportuno, gatos hidráulicos, cuñas u otros mecanismos amortiguadores. Las operaciones de desapuntalamiento se llevarán a cabo según el plano o proceso constructivo que se detalle en el proyecto. Si este no existiera, se consultará al respecto a la Dirección facultativa la forma y momento de hacerlas. La Dirección Facultativa podrá instruir la realización de los ensayos correspondientes por tal de poder fijar el momento del desapuntalamiento de los diferentes elementos.
- b) Los elementos y sistemas de apuntalamiento, una vez colocados a obra, serán autoestables. En aquellos casos en los que la altura de los mismos sea superior a 5.0 metros, hará falta que la Dirección Facultativa dé el visto bueno del sistema de apuntalamiento y su arriostramiento.

- c) Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución del apuntalamiento y el de entrada en funcionamiento o carga del mismo sea superior a un mes, hará falta hacer una revisión exhaustiva de aquél.

### Montaje

Durante el montaje de la estructura y de sus elementos se observarán las siguientes condiciones:

- a) La sujeción provisional de los elementos estructurales se efectuará con grapas o tornillos, o mediante cualquier otro elemento, el uso del cual quede avalado por la experiencia, teniendo, además, la certeza de que puedan resistir adecuadamente los esfuerzos generados en esta fase.
- b) Durante el montaje se realizará el acoplamiento de los diferentes elementos que compongan la estructura, con las tolerancias admitidas en la Norma DB SE-M.

No se procederá a ejecutar ninguna unión definitiva, mientras no se certifique que los elementos estructurales quedan dispuestos correctamente, de acuerdo con lo especificado en los planos de proyecto y en los de taller. En los casos que existan elementos de corrección, no se empezará la ejecución definitiva mientras no se tenga la absoluta certeza de que todos los elementos restan correctamente dispuestos, y que la forma actual quedará corregida con la implementación de los elementos citados.

- c) Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares empleados se retirarán solamente cuando el autoestabilidad de la estructura quede garantizada.
- d) Salvo indicación expresa en sentido contrario en los planos de proyecto o de la Dirección facultativa, no se montarán jácenas y pilares en más de dos plantas encima del último forjado construido.
- e) Respecto al ritmo de la construcción de los muros, este quedará fijado en cada caso mediante las órdenes emitidas por la Dirección facultativa, atendiendo al que se establece en el punto a) del presente apartado, en el caso de que estos muros actúen como elementos estabilizantes ante de cargas horizontales.
- f) En el caso de clases resistentes 1 y 2, los elementos se protegerán de la lluvia y o/humedad.

### Uniones tradicionales

Se debe tener en cuenta que normalmente las uniones tradicionales no admiten una inversión de los esfuerzos, con lo cual se debe prever aunque no se marque en el proyecto en su caso los elementos de fijación auxiliares. Por otra parte, aunque la unión trabaje a compresión y o/tajante sin necesidad de clavijas hace falta añadir al menos un perno por unión ( u otro tipo de elemento auxiliar con la misma función) por evitar que los movimientos higrótérmicos pueden desencallar las piezas.

### Uniones con conectores

#### Conectores de anillo o de placa

En uniones realizadas con conectores de anillo de tipo A (madera-madera) o conectores de placa de tipo B (acero-madera) cumplirán la norma UNE-EN 912, y con diámetro no mayor que 200 mm.

El diámetro del perno auxiliar se escogerá de acuerdo con la tabla 8.7 del DB SE-M. El proyectista indicará el tipo de conector utilizado en la unión. En caso de no indicar una definición exacta del conector hará falta adjuntar a la DF la ficha técnica del conector demostrando que éste es compatible con los productos comerciales de estos sistemas, hace falta incluir en el plano de taller la definición geométrica completa del conector o la marca de referencia que sirva para establecer un producto.

#### Uniones de tipo clavilla

Por la ejecución y puesta en obra de las uniones con llaves, grapas o tornillos ordinarios y calibrados se tendrá en cuenta la Norma DB SE-A.

#### Uniones con tornillos ordinarios y calibrados

Por la ejecución y puesta en obra de las uniones con tornillos ordinarios y calibrados se tendrá en cuenta aquello prescrito en la norma DB-SE-M para los elementos auxiliares de unión, así como aquello establecido en la norma DB-SE-A para las uniones tornilladas.

Especialmente, deberá garantizar:

- a) Las superficies de las cabezas de tornillos, hembras y volanderas deben de estar perfectamente planas y limpias antes de proceder al montaje de la unión.
- b) Debe de colocarse una volandera bajo la hembra y otra bajo la cabota del tornillo.
- c) Una vez roscada la hembra, la longitud de la espiga no roscada debe de ser mayor o igual al grueso de la unión más 1mm, sin llegar a la superficie exterior de la volandera y quedando dentro de la unión 1 filete, como mínimo.
- d) La parte roscada de la espiga del tornillo ha de sobresalir de la hembra 3 filetes, como mínimo.
- e) Las hembras de tornillos sometidos a tracciones en la dirección de su eje deben de bloquearse.

#### Ejecución de las perforaciones

Para la ejecución de las perforaciones se tendrán en cuenta los puntos que se detallan a continuación y que complementan los de carácter más específico ya detallados en subapartados anteriores. Los referidos puntos son los siguientes:

- a) Los agujeros para pasadores y tornillos se realizarán con perforadora mecánica, con taladro.
- b) La perforación se hará preferentemente a diámetro definitivo, excepto en los agujeros en que sea previsible la rectificación por coincidencia, los cuales se deben hacer con un diámetro 1mm más pequeño que el definitivo.
- c) La rectificación de los agujeros de una costura se hará mediante escairador mecánico. Se prohíbe hacerlo con broca pasante o lima.
- d) Perforación simultánea: Se recomienda que siempre que sea posible, se perforen de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después armadas, amordazándolas o atornillándolas fuertemente. Tras hacer las perforaciones, las piezas se separarán para eliminar las rebabas.

- e) Agujeros para tornillos y pasadores: Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados y de alta resistencia, se ejecutarán siempre con perforación de diámetro igual al nominal de la espiga, con las tolerancias que establece la Norma DB-SE-M y, en aquello que sea de aplicación, por la norma DB-SE-A. Para tornillos ordinarios y pasadores, el diámetro será 1.5mm más grande que el de la espiga, con las mismas tolerancias.
- f) Se deben de colocar el número suficiente de tornillos de montaje por asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
- g) Los tornillos de una unión se han de apretar inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los sitios al centro, y se han de acabar de apretar en un segunda fase.

#### Ejecución de elementos a taller

Por la realización de las partes que haga falta hacer a taller, tanto por exigencias de la Dirección facultativa como de proyecto, se tendrán en cuenta las prescripciones que fija la Norma DB SE-M.

#### Ejecución de elementos a pie de obra

Para la realización de las partes que haga falta hacer a obra, tanto por exigencias de la Dirección facultativa como de proyecto, se tendrá en cuenta las prescripciones que fija la Norma DB SE-M.

#### Tolerancias de ejecución

Las exigencias relativas a las dimensiones y a las tolerancias de fabricación de los elementos estructurales pueden establecerse en el proyecto, de manera específica, en función de las condiciones de fabricación y montaje. De no especificarse en el proyecto, el fabricante o suministrador deberá cumplir con los siguientes puntos.

Las medidas de longitudes se efectuarán con regla o cinta métrica, de precisión no inferior al 0,1%. Las flechas en barras se establecerán haciendo uso de un cable tesado que transcurra por puntos correspondientes de las secciones extremas.

#### Elementos realizados a taller

Todo elemento estructural fabricado a taller y enviado a la obra cumplirá las tolerancias siguientes:

- a) Tolerancias de longitud: Se respetarán los valores máximos establecidos por la Norma DB-SE-M, en ningún caso superiores a:
  - Longitud de elemento hasta 1m:  $\pm 2,0\text{mm}$
  - Longitud de elemento de 1 a 3m:  $\pm 3,0\text{mm}$
  - Longitud de elemento de 3 a 6m:  $\pm 4,0\text{mm}$
  - Longitud del elemento de 6 a 10m:  $\pm 5,0\text{mm}$
  - Longitud del elemento de 10 a 15m:  $\pm 6,0\text{mm}$
  - Longitud del elemento de más de 15m:  $\pm L/2500$
- b) Tolerancias de forma: La flecha máxima de cualquier elemento estructural recto no deberá de ser superior a 1/1500 de su longitud, ni a 10 mm.

En el caso de elementos simples (pilares, jácenas, etc.) se tomará como longitud la distancia entre sus dos extremos.

Para los elementos compuestos, tipo cercha, la comprobación deberá de efectuarse por partida doble; a nivel de conjunto, definiendo como longitud la distancia entre nudos extremos, y al de cada elemento, tomando como longitud la distancia entre sus dos puntos de unión al resta del entramado.

#### Conjuntos montados en la obra

Todo conjunto montado a la obra cumplirá las siguientes tolerancias:

- a) Tolerancias dimensionales: las tolerancias en las dimensiones fundamentales de los conjuntos montados a obra, se obtendrán por adición de las tolerancias admitidas por cada elemento singular, sin que llegue a sobrepasarse el máximo de  $\pm 15$  mm.
- b) Desplomes: la tolerancia en el desplome de un pilar, medido horizontalmente entre dos pisos cualquiera, no será superior a 1/1000 de la diferencia de altura entre los pisos, sin sobrepasar en ningún caso el valor global de  $\pm 25$  mm.

La tolerancia en el desplome entre los apoyos de una viga cualquiera, no será superior a 1/250 de su canto, valor que se reducirá a la mitad en el caso de vigas carril.

#### Uniones

Las tolerancias admitidas en las uniones quedan acotadas para los valores siguientes:

- a) Agujeros para pasadores y tornillos: Los agujeros correspondientes a uniones por pasadores, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, se atenderán a las tolerancias que se establecen a continuación, con independencia de cual sea el método de perforación a utilizar:
  - Diámetro de los tornillos:  $\pm 1$ mm
  - Diámetro de los agujeros: 1-2mm más grande que el diámetro del tornillo
  - Separación y alineación de agujeros
    - Diámetro del agujero  $\leq 11$ mm:  $\pm 1,0$ mm
    - Diámetro del agujero 11 a 17mm:  $\pm 1,5$ mm
    - Diámetro del agujero 17 a 23mm:  $\pm 2,0$ mm
    - Diámetro del agujero  $>23$ mm:  $\pm 3,0$ mm
- b) Soldaduras: Las tolerancias en las dimensiones de los biselados de preparación de bordes, y en las longitudes y cuellos de soldadura, son las que se indican a continuación:
  - $\pm 0,5$  mm. para dimensiones hasta 15 mm.
  - $\pm 1$  mm. para dimensiones entre 16 i 50 mm.
  - $\pm 2$  mm. para dimensiones entre 51 i 150 mm.
  - $\pm 3$  mm. para dimensiones superiores a 150 mm.

#### Elementos estructurales

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera serrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos a la norma UNE EN 336 en coníferas y chopos. Esta norma se aplicará también para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchamiento y merma correspondientes, siempre y cuando no exista norma propia.

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos a la norma UNE EN 390.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto mediano del vano, en aquellos casos en los que se puedan presentar problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, habrán de limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Celosías con uniones de placas dentadas

No se admitirán celosías con uniones formadas por placas dentadas.

### Protecciones

#### Mantenimiento de la madera

Las estructuras de madera pueden estar afectadas por agentes bióticos y abióticos, se ha de proteger de estos agentes dependiendo de la clase de riesgo que tenga, tal como está definido en la tabla 3.2.1.2 del Documento Básico SE-M. y la tabla 3.1, según la clase de riesgo:

- a) Durante el transporte, manipulación y montaje de los elementos estructurales de madera, éstos no deberán quedar expuestos a una clase de uso superior a la prevista en sus condiciones de servicio finales. Si esto no fuese posible deberá proporcionarse una protección adicional que cubra el riesgo existente.
- b) Algunas especies coníferas frecuentemente utilizadas en construcción como abetos, píceas, cedro rojo, son difícilmente impregnables (salvo con procedimientos especiales). El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para su clase de uso.
- c) En las obras de rehabilitación estructural en las que se hubieran detectado ataques previos por agentes xilófagos, se deberán incrementar los niveles de protección correspondientes a las clases de uso normales en una categoría. En estos casos se aplicará como mínimo:
  - a. A los elementos nuevos que se integren en la obra y que no posean una durabilidad natural suficiente para resistir los ataques detectados: tratamiento superficial (NP2) de carácter insecticida y fungicida en función de las patologías observadas. En los casos en los que se hayan detectado ataques previos por termitas el tratamiento deberá ser en profundidad (NP5), garantizándose que las cabezas de las vigas queden totalmente tratadas en una longitud axial de 50 cm. Además, si durante el proceso de colocación de la madera se realizase un restado de la madera ya tratada, deberá aplicarse in situ un tratamiento superficial en las testas (NP2), con un producto protector al menos con carácter insecticida. En el caso de ataque por termitas debe valorarse la conveniencia del empleo adicional de tratamientos de barrera, destinados a proteger el conjunto del edificio, o de tratamientos mediante sistemas de cebos destinados a erradicar la colonia.
  - b. En el caso de los elementos estructurales existentes, los tratamientos curativos de ataques activos de hongos de pudrición y termitas se realizarán mediante la inyección en profundidad (al menos NP5) de producto protector para poder impregnar adecuadamente la zona de duramen.
- d) Para la protección de piezas de madera laminada encolada:

- a. En el caso de protección para la clase de uso 2, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).
  - b. En el caso de protección para clase de uso 3.1, el tratamiento protector podrá realizarse sobre la pieza terminada o sobre las láminas previamente a su encolado.
  - c. En el caso de protección para clases de uso 3.2 ó 4, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.
- e) Para la protección frente a agentes meteorológicos:
- a. El mejor protector frente a los agentes meteorológicos es el diseño constructivo, y especialmente las medidas que evitan o minimizan la retención de agua.
  - b. Si la clase de uso es igual o superior a 3 los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos.
  - c. En elementos estructurales situados al exterior deben usarse productos que permitan el intercambio de humedad entre el ambiente y la madera. Se recomienda el empleo de protectores superficiales que no formen una capa rígida permitiendo el intercambio de vapor de agua entre la madera y el ambiente.. En el caso de emplear productos que formen una película como las pinturas y los barnices, deberá establecerse y seguirse un programa de mantenimiento posterior.
- f) Durabilidad natural e impregnabilidad
- a. La necesaria definición de la clase resistente en proyecto no implica la especificación de una especie. Cada especie, y en concreto sus partes de duramen y albura (a las que llamaremos zonas), tiene asociada lo que se llama durabilidad natural.
  - b. La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de uso a pesar de que así lo indicase la tabla 3.1.
  - c. Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especificara la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.
  - d. En el caso de que el tratamiento altere el contenido de humedad de la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.
  - e. La durabilidad natural de cada especie se define en la norma UNE-EN 350.

Mantenimiento de las uniones

Las uniones exteriores estarán protegidas de la retención de agua en ellas

En el caso de las estructuras de madera en Clase de Servicio 1 o 2 además de tener el tratamiento de la madera, las uniones deben quedar ventiladas y con la capacidad de evacuar el agua.

#### Protección contra la corrosión de los elementos metálicos

En la tabla 3.4 del Documento Básico SE-M se incluyen los valores mínimos del grosor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

#### Superficies metálicas en contacto

- a) Las superficies que deban permanecer en contacto en las uniones de la estructura se limpiarán en la forma especificada en los apartados 4.3.1., 4.6 i 4.7 y no se pintarán, salvo de indicación expresa en sentido contrario.
- b) Las superficies que deban permanecer en contacto en las uniones con tornillos de alta resistencia no se pintarán nunca a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga, y se someterán a una limpieza o tratamiento de acuerdo con las condiciones establecidas en el apartado 4.8.- del presente.
- c) Las superficies que deban de soldarse no estarán pintadas ni impresas en un ancho mínimo de 100mm hasta el canto de la soldadura.
- d) Para la protección de la estructura metálica, tanto si es contra el fuego como para garantizar la durabilidad, consultar el Pliego de Condiciones para la ejecución y puesta en obra del acero laminado por todo aquello que no se especifique en este pliego.

#### Superficies contiguas al terreno

Para evitar pudrimientos y deterioros, es preciso que los extremos de los elementos estructurales de madera estén separados de los paramentos. Muy especialmente deberá evitarse que la base de los pilares de madera serrada o laminada encolada esté en contacto con el terreno. Para evitarlo se dispondrán elementos metálicos que realicen la transmisión de los esfuerzos entre el elemento estructural de madera y los cimientos y/o el terreno. A su turno, para evitar corrosiones hace falta que todos los elementos metálicos encastados al terreno estén embebidos en hormigón. Estos elementos no se pintarán; para evitar su oxidación, si deben permanecer algún tiempo a la intemperie, se recomienda su protección con lechada de cemento.

En caso que los elementos de transición hacia el terreno no estuvieran definidos al proyecto, o si su definición fuera ambigua, el Contratista presentará una propuesta a la Dirección Facultativa, que deberá de aprobarla antes de iniciar los trabajos.

#### Preparación de las superficies

- a) Las superficies que deban de pintarse se limpiarán con cura, eliminando todo rastro de suciedad, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., de forma que permanezcan limpias y secas.

- b) La limpieza de las superficies metálicas se realizará con rasqueta y cepillo de púas de acero, o bien, cuando, se especifique, por decapado, chorreado de arena o cualquier otro tratamiento. Las manchas de grasa se eliminarán con soluciones alcalinas. La limpieza de la madera se realizará con medios adecuados que garanticen la eficacia de la limpieza y conserven las propiedades y la apariencia externa de la madera.
- c) Cuando una superficie transmita por contacto un esfuerzo de compresión, se mecanizará una vez conformada, garantizando perfectamente su planeidad.
- d) Para la preparación de superficies de la estructura metálica, consultar el Pliego de Condiciones para la ejecución y puesta en obra del acero laminado por todo aquello que no se especifique en este pliego.

#### Ejecución del pintado

- a) En la ejecución del pintado hará falta tener en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura, barniz o productos similares.
- b) Cuando el pintado se realice al aire libre, no se efectuará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad del ambiente sea tal que se puedan prever condensaciones en las superficies a pintar.
- c) Entre la limpieza y la aplicación de la capa de imprimación, transcurrirá el menor tiempo posible, no admitiéndose un tiempo superior a las ocho horas.
- d) Entre la capa de imprimación y la segunda capa, transcurrirá el plazo de secado fichado por el fabricante de la pintura o barniz; si no se especificara, hará falta que este margen de tiempo sea de treinta y seis horas. Hará falta proceder de igual manera entre la segunda y la tercera capa, cuando existan.
- e) Las partes que tras ser montadas a obra sea de acceso difícil se pintarán y se barnizarán con la totalidad de capas prescritas antes de su colocación definitiva en obra.
- f) Para el pintado, tanto en el taller como a pie de obra, de la estructura metálica, consultar el Pliego de Condiciones por la ejecución y puesta en obra del acero laminado por todo aquello que no se especifique en este pliego.

#### Pintado al taller

- a) Todo elemento de la estructura, excepto aquellos explícitamente excluidos a los planos del proyecto, en este pleno de condiciones o a las instrucciones de la Dirección Facultativa, recibirá a taller una capa de imprimación antes de ser entregado para su montaje.
- b) La capa de imprimación se aplicará con la autorización del Director de Obra, tras que este o la persona que delegue haya hecho la inspección de las superficies y de las uniones de la estructura realizada a taller.

Las partes que tras el montaje serán de difícil acceso, pero que no llegarán a estar en contacto con otro elemento, recibirán la segunda capa de pintura y la tercera, si así lo prescriben los documentos de proyecto, tras los correspondientes plazos de secado.

El pintado se efectuará preferentemente en un local cubierto, seco y a resguardo del polvo. Si esto no es practicable, podrá efectuarse al aire libre en las condiciones indicadas en este pliego.

#### Pintado a pie de obra

- a) Tras la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las cabezas de los rebloques y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras a efectuar a obra. Si se hubiera deteriorado la pintura de alguna zona, hará falta limpiarla, dando a continuación sobre todo el conjunto de la capa de imprimación, con la misma pintura que la empleada en el taller.
- b) Transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura y cuando así esté especificado, la tercera. No se pintarán los tornillos galvanizados o que tengan otros tipos de protección antióxido. Tampoco se pintarán los elementos de acero inoxidable.

## EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### Elementos en general

- a) Las piezas de madera han de estar colocadas a la posición indicada a la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.
- b) La pieza ha de estar correctamente aplomada y nivelada.
- c) Cada elemento debe llevar las marcas de identificación suficientes por tal de definir su posición en la obra.
- d) El tipo de unión y los materiales utilizados para la unión deben ser los indicados en la DT. En su defecto hace falta verificar que son capaces de resistir sin deformaciones los esfuerzos a los que estarán sometidos.
- e) Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipos de madera, escuadradas y elementos de unión, se deben corresponder con las indicaciones de la DT.
- f) Los espaldarazos de vigas y encaballadas se debe hacer sobre superficies horizontales.
- g) Los extremos de los pilares, vigas y viguetas deben estar separados de los paramentos, por tal de evitar pudrimientos.
- h) Hará falta prever la estabilización provisional de las piezas durante el montaje.

### Tornillos

- a) El momento torsor de collado de los tornillos debe ser el especificado a la DT.
- b) La disposición de los agujeros a las piezas, y el diámetro de los mismos, deben ser los indicados a la DT. El diámetro de los agujeros debe ser entre 1 y 2mm más grande que el diámetro nominal de los tornillos.

- c) Las superficies de las cabezas de tornillos y hembras han de estar perfectamente planas y limpias.
- d) Ha de haber una volandera bajo la hembra y la cabota del tornillo.
- e) Una vez roscada la hembra, la longitud de la espiga no roscada debe ser mayor o igual al grosor de la unión más 1mm, sin llegar a la superficie exterior de la volandera y quedando dentro de la unión 1 filete, como mínimo.
- f) La parte roscada de la espiga del tornillo debe sobresalir de la hembra un filete como mínimo.
- g) Las hembras de tipo ordinario o calibrado, de tornillos sometidos a tracciones en la dirección de su eje, se deben bloquear.

### Jácenas

En la ejecución de las jácenas se velará para el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

- a) La pieza que configure a un elemento jácena será entera, sin juntas, a no ser que el proyecto o la Dirección Facultativa lo especifiquen de forma diferente.
- b) Las uniones de estos elementos con otras de madera o constituidos por otros materiales, se realizará de acuerdo con los documentos de proyecto. Si en estos no se detalla la solución, el Contratista propondrá una que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, antes de que se materialice, tanto en la obra como en el taller.
- c) Los apoyos, salvo que se indique el contrario en los planos de proyecto o en las instrucciones de la Dirección Facultativa habrán de hacerse sobre superficies horizontales.
- d) Si en un determinado caso no se hiciera referencia a las dimensiones de la sección o el Contratista se viera obligado a diseñar uno de los elementos que se especifican en este subapartado, hará falta que lo haga atendiendo a las siguientes condiciones de flecha:
  - 1) Por apeo de otros elementos estructurales, especialmente muros de carga: 1/1000 de la distancia entre espaldarazos.
  - 2) Por apoyo de forjados sin ningún requerimiento específico: 1/500 de la distancia entre apoyos.
  - 3) Por apoyo de elementos de acabado de cubiertas: 1/300 de la distancia entre apoyos.
- e) Las condiciones específicas de tolerancias y las de montaje se reflejan en el apartado 4.13.- del presente Pliego de Condiciones.

### Pilares

En la ejecución de los pilares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

- a) El perfil que constituya al pilar se presentará perfectamente aplomado, con las desviaciones y tolerancias máximas que admite la Norma DB-SE-M, nunca superiores a 1/1000 de la altura del elemento, ni a 25mm.

Una vez se haya colocado, no intentará dirigirse un pilar que presente desplomes excesivos. Hará falta que en estos casos se comunique a la Dirección facultativa para que ésta disponga el más adecuado.

- b) Las uniones entre pilares, si no hay, se dispondrán preferentemente a  $1/3$  de la altura. Esta unión, a falta de indicación concreta en los planos, hará falta hacerla siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa. Estas uniones y las que haga falta realizar de los pilares con otros elementos estructurales, se expresarán convenientemente en los planos de taller, porque la Dirección facultativa dé su visto bueno o enmiende la propuesta presentada por el constructor.
- c) Los pilares se presentarán sobre la cimentación con el elemento auxiliar de unión incorporado, apoyados encima de cuñas de acero, de forma que la distancia entre la cimentación y la chapa de base esté comprendida entre los 40 y los 80 mm. Seguidamente, se procederá a la colocación de un número conveniente de vigas del primer piso o nivel de estructura transversal y, entonces, se alinearán y desplumarán.
- d) Hará falta que se garantice la perfecta limpieza del espacio intermedio entre la chapa de base y el cimiento. Una vez realizada esta limpieza y certificada por la Dirección Facultativa, se procederá al retacado con mortero expansivo de cemento Pórtland y árido, de forma que el tamaño máximo del árido empleado no sea superior a  $1/5$  de la alzada del espacio mencionado.
- e) La resistencia característica del mortero de retacado no será inferior a la del hormigón que constituya el cimiento, y su consistencia fluida para grosores de retacado inferiores a 50mm y blanda en los restantes casos.
- f) Las chapas de base de los pilares irán proveídas de perforaciones de diámetro máximo 40mm, que permitan asegurar que el relleno del espacio intermedio entre chapa y cimiento se efectúe correctamente. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de corroborar mediante ensayos pseudo destructivos la buena ejecución del mencionado relleno.
- g) Si en los planos no quedaran fijadas las dimensiones de las chapas de base de los pilares, éstas se dimensionarán de forma que no transmitan tensiones superiores a los 75 Kg/cm<sup>2</sup> al mortero de relleno y que la unión entre pilar y cimiento sea rígida. Hará falta dimensionar la unión de la chapa de base con el pilar de madera garantizando que no se superan en ningún sitio las tensiones admisibles de cada uno de los materiales.

#### Cerchas y vigas trianguladas

En la ejecución de las cerchas y vigas trianguladas se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

- a) Los cordones inferior y superior serán continuos, excepto indicación contraria en el proyecto o en instrucciones de la Dirección Facultativa.
- b) Todos los elementos secundarios, montantes y diagonales, se dispondrán de forma que sus ejes coincidan en un solo punto, con el objetivo de que en los nudos de la estructura no se produzcan excentricidades. Si por la razón que fuera no existiera coincidencia de ejes en un nudo en concreto, hará falta que se especifique explícitamente en los planos de taller la magnitud de tal desavenencia.
- c) Todos los elementos o cordones realizados mediante secciones compuestas se diseñarán de forma que las longitudes mínimas de las secciones simples no sean superiores a 40 veces el radio de giro mínimo de la sección considerada. Si hay la certeza de que el perfil trabaja a tracción, esta dimensión podrá ser 500 veces el radio de giro, siempre que no se especifique lo contrario en los planos de proyecto.

- d) Si no se especifica lo contrario en los planos de proyecto o la Dirección Facultativa no lo contradice explícitamente, los apoyos de las cerchas en sus apoyos se realizarán mediante dos uniones articuladas. Tan solo en los casos en que el elemento sobrepase los 40 metros de largo se liberará una de ellas, por pasar a ser un apoyo deslizante. Los apoyos, salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto o en las instrucciones de la Dirección Facultativa habrán de hacerse sobre superficies horizontales.
- e) En el proceso de montaje, se velará especialmente de garantizar la estabilidad de los elementos de referencia. La utilización de cables y elementos provisionales será práctica habitual en el montaje. Al respecto, es preciso que el Contratista se entere de las condiciones de estabilidad en los elementos correspondientes.
- f) Si no se establece a priori, no se colocará en obra ninguna cercha o viga triangulada que no esté perfectamente acabada, tanto en aquello referente a las secciones (montantes y diagonales) como las uniones.

#### Correas. Organización de los tableros de cubierta

Para la ejecución de las correas y, en general, para la organización estructural de los tableros de cubierta, se observarán las siguientes consideraciones:

- a) El Contratista hace falta que tenga presente que las correas y demás elementos constituyentes del plan de cubierta son la estructura estabilizadora a pandeo de las cerchas o vigas trianguladas soportantes, las cuales observarán las prescripciones particulares que se han detallado en 5.3.- y 5.4.

Por este motivo, cuando se proceda al desapuntalamiento de las cerchas antes mencionadas, hará falta que el plan de cubierta reste ejecutado totalmente, o resten montados aquellos perfiles que la Dirección Facultativa haya estimado como indispensables, mediante explicitación directa o mediante aprobación del correspondiente plano de taller.

- b) Las correas, salvo de indicación particular en los planos, serán continuas, observando las condiciones de unión entre perfiles detalladas en el apartado 5.1.- relativo a la ejecución de las jácenas.

Además, las correas hará falta hacerlas solidarias a las cerchas mediante uniones que habrá de aprobar particularmente la Dirección facultativa.

- c) En cubiertas inclinadas de pendiente superior al 10%, en las uniones entre correas y cerchas o perfiles soportantes, será necesario colocar algún elemento, tipo dado de madera o angular, que coarte la tendencia al vuelco de las primeras. Además, aunque no figure en los planos, se dispondrán elementos o mecanismos que impidan la flexión lateral de las correas. Los planos de taller reflejarán esta casuística y tendrán dimensionados los elementos adecuados.
- d) Todos los elementos de triangulación, ubicados en el plano de cubierta y solucionados a base de redondos, se dispondrán proveídos de mecanismos que permitan su tesado. Si en el plano no se indica lo contrario, estos redondos se tesarán mediante manguitos roscados.
- e) La tensión que se tiene que enviar a la barra en cuestión será la indispensable para que el elemento no quede suelto. Queda prohibido tesarlo a tracciones superiores al 10% de su capacidad nominal, excepto indicación contraria en plano o de la Dirección Facultativa.
- f) En el proceso de montaje de las cubiertas hará falta disponer todos los elementos indispensables para hacer frente a las acciones eólicas, aunque no se haya montado ningún elemento de acabado. Se admite en estos casos la ejecución de estructuras

provisionales que realicen esta tarea, que no se retirarán hasta que el conjunto no soporte las acciones antes mencionadas de forma autónoma.

- g) Si no se especifica lo contrario en los planos o documentos de proyecto, cuando una cubierta se apoye encima de la coronación de un muro estructural, hará falta que la unión resultante sea una articulación no deslizante. Los planos de taller reflejarán esta circunstancia, para que sea aprobada por la Dirección facultativa.

### Uniones

- a) Al margen de las especificaciones particulares de las uniones soldadas, atornilladas o con pasadores, detalladas en los apartados 4.6.-, 4.7.-, 4.8.- y 4.9.- del presente., el Contratista, a la hora de realizar los planos de taller, es necesario que observe las siguientes disposiciones:
- b) Salvo de indicación contraria en los planos de proyecto o de la Dirección facultativa, las uniones serán rígidas, disponiendo al efecto todas aquellas chapas y o/enrigidores que sean necesarios.
- c) Cuando una unión sea articulada, hará falta que los planos detallados pongan de manifiesto explícitamente este carácter de la unión, de forma que sea sencillo y rápido su control.
- d) El Contratista no podrá alegar complejidad añadida en la ejecución de una unión por el entorpecimiento de las tareas de soldadura, atornillado o colocación de pernos producidas por otros elementos estructurales que se hubieran podido evitar.
- e) Si en un detalle de unión se aprecia complejidad excesiva, lo manifestará por escrito a la Dirección Facultativa, todo exponiendo concretamente qué son las tareas irrealizables o difícilmente ejecutables.

## CONTROL Y ENSAYOS

### Identificación del subministro

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y elementos estructurales.

Con carácter general

nombre y dirección de la empresa suministradora;

nombre y dirección de la fábrica; según corresponda;

fecha del suministro;

cantidad suministrada;

certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico

#### Madera serrada

Especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente utilizada);

Dimensiones nominales;

Contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

#### Tablero

Tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);

Dimensiones nominales;

#### Elemento estructural de madera laminada

Tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada utilizada)

Dimensiones nominales

Marcaje según UNE EN 386

Contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

#### Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

Certificado del tratamiento en el que deberá de figurar:

La identificación del aplicador;

La especie de madera tratada;

El protector utilizado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);

El método de aplicación utilizado;

La categoría de riesgo que cubre;

La fecha del tratamiento;

Precauciones a tomar antes mecanizaciones posteriores al tratamiento;

Informaciones complementarias en su caso, mantenimiento, etc.

**Elementos mecánicos de fijación:**

Tipo (clavo con o sin resaltos, tirafondos, pasador, perno o grapa) i resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;

Dimensiones nominales;

Declaración, cuando sea conveniente, de los valores característicos de resistencia al calentamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

**Control de recepción en obra****Comprobaciones:**

Durante la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

El aspecto y estado general del suministro;

Que el producto es identificable, según el apartado 13.3.1 del DB SE-M y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

Se realizarán también las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen a excepción en principio, de las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

**Para madera aserrada**

Especie botánica: La identificación anatómica se realizará en un laboratorio especializado;

Clase resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez i densidad, se especificarán según anotación y ensayos del apartado 4.1.2 del DB SE-M.

Tolerancias de las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas.

Contenido de humedad: Deberá de ser <20% según UNE 56529 o UNE 56530.

**Para tableros:**

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2 del DB SE-M;

Tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contraplacados.

**Elementos estructurales de madera laminada encolada:**

Clase resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2 del DB SE-M.

Tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.

**Otros elementos estructurales realizados en taller:**

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso):  
Comprobaciones según lo que se ha especificado en la documentación del proyecto.

Madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores

Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

Elementos mecánicos de fijación

Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, siempre y cuando no suponga un riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no aceptación del producto y en su caso de la partida.

## SEGURIDAD

Las condiciones generales de seguridad por la puesta en obra de la estructura de madera las determina el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo, documento que se adjunta al proyecto.

Se insiste, pero en los siguientes puntos:

- a) Toda persona que visite, transite o trabaje en el espacio delimitado y catalogado como afectado por la obra, traerá el correspondiente casco y calzado de seguridad normalizado.
- b) Se evitará la permanencia o paso de personas por debajo de las cargas suspensas, acotando perfectamente las áreas de trabajo.
- c) Se suspenderán los trabajos de ejecución de los elementos exteriores cuando esté lloviendo, nevando o exista viento con una velocidad superior a los 50 Km/h, especialmente en la ejecución de elementos situados a cierta altura o de los elementos que traigan implícita la existencia de andamios para su ejecución. En el caso de vientos fuertes, se retirarán los materiales y las herramientas que pudieran caer.
- d) Cada día se revisará el estado de los aparatos de elevación - grúas, ascensores, etc.-, y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.
- e) Los operarios encargados del montaje o manipulación de la perfilería irán proveídos de guantes y calzado de seguridad, cinturón de seguridad y portaherramientas. Los perfiles se colgarán para realizar su transporte por la vía de sujeciones fijas.
- f) Para la instalación de la energía eléctrica para proveer los elementos auxiliares, como equipos de soldadura, hornos, etc., se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" y por su posta a tierra.

## CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones del proyecto. El volumen de las piezas compuestas es la suma de los volúmenes de cada uno de los perfiles, longitud x sección teórica, incluyendo la longitud de las ensambladuras, mermas y solapes. Se incluyen todos los elementos de unión y protecciones.

Correrán a cargo del Contratista todos los gastos correspondientes a la adecuación de los elementos de estructura de madera que presenten alguna anomalía geométrica o de cualquier tipo, fruto de una mala ejecución.

Aunque no se especifique en el presupuesto explícitamente, el precio de madera es el correspondiente una vez montado y protegido, como especifica el apartado 3.7.- del presente, incluyendo todas las tareas inherentes al proceso constructivo.

Los cambios de material propuestos por el Contratista i sus repercusiones, tanto técnicas como económicas, correrán a cargo del Contratista.

#### 4.2.6. Revestimientos.

##### 4.2.6.1. Condiciones generales de ejecución.

Los paramentos "interiores" de fachadas, traviesas, medianerías y tabiques se guarnecerán con yeso negro bien maestreado y jarreado, y sobre este guarnecido se ejecutará el enlucido de yeso blanco a media hoja. Los enlucidos de yeso blanco irán tendidos a la llana y lavados a muñecas, cuando deban quedar al descubierto, o preparados para empapelar suprimiéndose el lavado, y afinando la superficie con la llana cuando haya de pintarse sobre ellos.

##### 4.2.6.2. Paramentos horizontales o inclinados, mochetas, etc.

Los paramentos horizontales o inclinados en techos, tiros de escalera, bóvedas, campanas de chimeneas, subidas de humos, mochetas y guarniciones de los huecos irán igualmente guarnecidos de yeso negro maestreado y ejecutados en la misma forma que en los anteriores y con la mayor perfección, a fin de que salgan vivas y rectas las aristas, alféizares y capialzados.

##### 4.2.6.3. Guarnecido con yeso negro.

Los guarnecidos se confeccionarán con pasta de yeso negro, mezclándose una pequeña parte (+/- 2%) de arena fina si el yeso "tira" demasiado. Su ejecución se realizará con maestras, colocando éstas a una distancia no superior a 80 cm. y rellenando los espacios comprendidos entre cada par de ellas (cajones) aplicando y extendiendo la pasta de yeso con la mano.

Cuando los paramentos estén suficientemente planos y previa autorización del Arquitecto, se podrán aplicar los guarnecidos directamente sin necesidad de maestrearlos.

En los ángulos se ejecutarán maestras dobles a fin de conseguir una buena arista.

Las aristas se sacarán siempre vivas y rectas, tanto en horizontal como en vertical, salvo indicación expresa en contrario.

Una vez que el guarnecido tenga la consistencia adecuada, se humedecerá, procediéndose seguidamente a marcar estrías con la regla o llana, a fin de facilitar el posterior agarre del enlucido.

El espesor del enlucido no deberá ser superior a 2 cm. ni inferior a 1 cm. y en su confección se prohibirá el uso del yeso muerto.

##### 4.2.6.4. Enlucidos o blanqueos.

Los enlucidos o blanqueos no se efectuarán hasta que esté completamente seco el guarnecido del paramento y siempre con espesor no superior a 2 mm. Para la confección de la pasta se empleará yeso blanco y el tendido se hará con la llana, apretando con

fuerza la masa hasta que se adhiera bien y quede perfectamente alisada y sin rebabas en los empalmes; éstos se prepararán dejando cortados los bordes a bisel y con su contorno sinuoso, a fin de obtener una buena traba.

#### 4.2.6.5. Enlucido con yeso negro tamizado.

El enlucido con yeso blanco podrá sustituirse si así lo juzga pertinente el Arquitecto, por un tendido ejecutado con el mismo yeso negro utilizado en el guarnecido. Para ello es preciso cribar finalmente el yeso negro y que éste no tenga impurezas.

#### 4.2.6.6. Lavado.

Quedará prohibido lavar los enlucidos, salvo en los dos casos siguientes:

- a) Si el blanqueo ha de quedar visto, se lavará toda la superficie con muñequilla, pasándola de arriba hasta obtener un buen pulimento.
- b) Cuando el enlucido vaya a ser recubierto de recubierto de papel, el lavado se hará frotando la muñequilla en forma de remolinos, por toda la superficie, para conseguir una mayor adherencia del empapelado.

#### 4.2.6.7. Estucados.

#### 4.2.6.8 Revestimientos de madera.

Los tableros tendrán en su cara vista una chapa de madera de la clase A definida en la norma UNE 56704, de espesor no inferior a 0,2 mm, bakelizado o protegido exteriormente con una capa de resinas que le confiera un alto grado de impermeabilización.

El soporte podrá ser de tablero contrachapado, un tablero de partículas o un tablero de fibras de alta densidad, definido en UNE 56700, de espesor no inferior a 15 mm.

El tablero tendrá una humedad no superior al 12% y estará tratado contra el ataque de hongos e insectos.

Apoyado sobre perfiles huecos paralelos separados 600 mm los travesaños horizontales y 1200 mm los montantes verticales, con su dimensión mayor normal a los apoyos, no alcanzará una flecha superior a 5 MM.

#### Colocación.

Los tableros irán unidos a la estructura portante mediante tornillos autoroscantes de acero inoxidable, separados como máximo 600 mm. En las juntas y las uniones entre tableros se dispondrá una banda de impermeabilización entre el perfil metálico y el tablero.

Los perfiles huecos 60.60.3 se colocarán horizontales según ejes paralelos, separados 600 mm. Los verticales, perfiles huecos 80.60.3 y 60.60.3 se instalarán de forma alternada y cada 1200 mm. y en todo el perímetro del paño se instalará un perfil hueco 120.60.3, de forma que su cara vista esté contenida en su mismo plano, perfectamente aplomado.

Para ventilar interiormente el revestimiento se cortarán los listones horizontales cada 2 mts., separándolos 10 mm. Cada listón horizontal llevará por lo menos un corte.

#### 4.2.7 Demoliciones

Se practicarán siempre con sumo cuidado, desmontando pieza a pieza, y si esto fuese para luego reconstruir el elemento desmontado, se numerarán cada una, se hará un dibujo previo y detallado de su situación, se tomarán cuantas fotografías sean precisas para acreditar su colocación, se harán las cimbras y apeos precisos, etc. Se tomarán toda clase

de precauciones para evitar roturas, alteraciones o desapariciones. Los materiales resultantes se apilarán o almacenarán con las debidas garantías de seguridad.

Al hacer toda demolición se irán estudiando las incidencias y las fábricas distintas que surjan, de tal modo que si apareciese algo no previsto, se detendrá la demolición y se avisará al Arquitecto Director para su ulterior resolución.

#### 4.2.8 Vaciado de tierras

Ya sean estos para nuevas cimentaciones, ya para desmontar acumulaciones de tierras, o simplemente, para apertura de sótanos, se hará lentamente y por pequeñas zonas, de modo que no pueda dañarse el monumento y, además examinando cuidadosamente los restos que pudieran contener las tierras.

Estas obras las vigilará directamente el arquitecto correspondiente, dando cuenta a la Subdirección General de Excavaciones de los posibles restos arqueológicos que aparezcan.

Los encargados o vigilantes pondrán especial cuidado en evitar el deterioro tanto en los elementos aparentes como de los que se descubran en el curso de los trabajos.

#### 4.2.9 Andamios

Todos los andamios, ya sean de madera, metálicos o mixtos se construirán sólidamente, con elementos perfectos, con las dimensiones necesarias, empleando uniones adecuadas y capaces de soportar los pesos y presiones a que han de estar sometidos; se harán según las instrucciones y detalles que se den por el Arquitecto Director y bajo la vigilancia del Aparejador y del encargado de la obra.

## 5. NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.

5.1 REPLANTEO Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma se procederá en presencia del contratista, a efectuar la comprobación de replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el contratista, se darán comienzo a las mismas empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plan de ejecución de las obras.

Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro y gasto de material y personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al contratista que está obligado a proceder a estas operaciones obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuarse los trabajos.

5.2 El contratista proporcionará a la Dirección Técnica o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los reconocimientos mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a todos los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

5.3 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja de subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra ni pretender proyectos adicionales.

5.4 Es obligación del contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los pliegos de condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga la Dirección Facultativa y dentro siempre del límite del presupuesto aprobado.

5.5 Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de obra mal ejecutada el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de obra.

5.6 Cuando en obras de reparación o de reforma sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos mientras sea posible y conveniente continuarlos mientras se formula y tramita el proyecto de ampliación, según las instrucciones del Director de las Obras y Proyecto de la Consellería de Cultura.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las obras lo disponga, la ejecución de apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

## 5.7 OBLIGACIONES EXIGIBLES AL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 5.7.1 Marcha de los trabajos

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra previsto en el apartado e) del artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de éstos que estén ejecutándose.

### 5.7.2 Programas de trabajos e instalaciones auxiliares

El contratista someterá a la aprobación de la Administración en plazo máximo de una semana, a contar de la firma del contrato, un programa de trabajo en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Director de las Obras.

Asimismo, el contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Director de las obras compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

### 5.7.3 Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

### 5.7.4 Personal

Todos los trabajos han de ejecutarse por personal especialmente cualificado. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción. Ajustándose en lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el proyecto.

## 5.8 CABECERA DE OBRA

El contratista vendrá obligado a tener al frente de la obra y por su cuenta, durante la jornada de trabajo, un técnico con titulación profesional adecuada, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y por escrito de la Dirección Facultativa, que intervenga en todas las cuestiones de carácter técnico relacionadas con la contrata.

Asimismo, vendrá obligado a tener durante la jornada de trabajo un encargado apto, autorizado por escrito para recibir instrucciones verbales y firmar las comunicaciones que se le dirijan por parte de la Dirección Facultativa.

## 5.9 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la licencia municipal de ejecución de la obra.

Será responsable el Contratista hasta la recepción de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberán dar cuenta de los hallazgos a la Dirección Técnica y colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la ciudad, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras.

También estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Regulatorias de los Seguros Sociales y de Accidente.

## 5.10 GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

### 5.10.1 Gastos de carácter general

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de las obras; de las instalaciones para el suministro de agua y energía necesarias para las obras, así como adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las diferencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, y los de aperturas o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán, como se ha dicho, de cuenta del contratista, el abono de los gastos de replanteo, cuyo importe no excederá del uno y medio por cien (1,5%) del presupuesto de las obras.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director Técnico en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepasen el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

## 5.11 DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA

El contratista podrá a sus expensas, pero dentro de las Oficinas del Director de las Obras, sacar copias de los documentos del Proyecto, cuyos originales le serán facilitados por el Director de las Obras, el cual autorizará con su firma las copias, si así conviniese el Contratista.

También tendrá derecho a sacar copias de los perfiles del replanteo, así como de las relaciones valoradas que se formen mensualmente y de las certificaciones expedidas.

## 5.12 LIBRO OFICIAL DE ORDENES, ASISTENCIAS E INCIDENCIAS

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencia e Incidencias, en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la Obra, las incidencias surgidas, y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización.

A tal efecto, a la formalización del contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa y excepcionalmente de las autoridades de este Departamento.

El Arquitecto Director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del proyecto, así como de las órdenes que necesiten dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite o inspección en relación con la obra.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectuó la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Cualquier modificación en la ejecución de una unidad de obra que presuponga la redacción de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más, respecto a las figuradas en proyecto.

5.13 El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija a la Dirección Técnica, y a su vez estará obligado a devolver a la Dirección Técnica, ya originales, ya copias, de todas las órdenes que de él reciba, poniendo al pie el enterado.

## 6. PRESCRIPCIONES Y NORMATIVA A CUMPLIR EN ENSAYOS.

Se realizarán los ensayos determinados por la Dirección Facultativa cumpliendo las prescripciones y Normativa fijada en los apartados siguientes:

### 6.1 MECÁNICA DEL SUELO

Ensayo de campo para control de compactaciones de suelos, terraplenes y capas granulares.

- 6.1.1 Determinación de la densidad "in situ" según Norma NLT-109.
- 6.1.2 Determinación de la humedad "in situ" por el método del alcohol, según NLT-103.
- 6.1.3 Ensayos de carga con placa standard de 30x30 cm., según UNE 7391.

### 6.2 CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS

#### *Cemento*

6.2.1 Ensayos físicos y mecánicos según RC-93 determinando:

- a) Finura de molido
- b) Peso específico real
- c) Tiempo de fraguado
- d) Expansión con agujas de Le Chatelier
- e) Resistencia a flexotracción y compresión

6.2.2 Composición potencial con determinación de:

- a) Pérdida al fuego y residuo insoluble.
- b) Contenido en SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, SO<sub>3</sub>

6.2.3 Humedad de una muestra.

6.2.4 Determinación del contenido en cal libre.

6.2.5 Índice puzolánico a siete días.

6.2.6 Índice puzolánico a siete y veintiocho días.

6.2.7 Análisis químico de un clinker según RC-93.

#### *Yesos y productos afines.*

6.2.8 Análisis químico según Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en obras de construcción (RY-85), incluyendo preparación de la muestra, contenido en agua combinada, contenido en sulfato de calcio semihidratado, índice de pureza y determinación del pH.

6.2.9 Ensayos físicos y mecánicos según Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en obras de construcción (RY-85), incluyendo finura de molido, resistencia mecánica a la flexotracción, según método de ensayo especificado en la norma UNE 102.031.

6.2.10 Ensayos de trabajabilidad según Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en obras de construcción (RY-85), incluyendo la determinación de los tiempos de principio y final de fraguado.

### 6.3 AGUA

6.3.1 Análisis químico EH-91,, incluyendo acidez, sustancias solubles (cuantitativo), sulfatos (cuantitativo), cloruros (cuantitativo), hidratos de carbono (cuantitativo), aceites y grasas (cuantitativo), Norma UNE.

6.3.2 Grado de acidez (pH), según UNE 7234.

6.3.3 Contenido de sulfatos, según UNE 7131.

6.3.4 Contenido de cloruros, según UNE 7178.

6.3.5 Contenido de sales solubles, según UNE 7130.

6.3.6 Determinación cualitativa de aceites y grasas, según UNE 7235.

6.3.7 Determinación cuantitativa de aceites y grasas, según UNE 7235.

6.3.8 Contenido de hidratos de carbono, según UNE 7132.

6.3.9 Determinación de los iones Ca y Mg por complexometría.

6.3.10 Determinación de carbonatos y bicarbonatos.

6.3.11 Análisis químico de una muestra de agua para determinar la agresividad al hormigón según TGL 11357.

6.3.12 Análisis químico de un agua para su potabilidad.

6.3.13 Análisis de aguas para su empleo en riegos.

### 6.4 ÁRIDOS

#### *Áridos para morteros y hormigones.*

6.4.1 Análisis de un árido fino según EH-91 determinado: terrones de arcilla, finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, material retenido, compuesto de azufre, materia orgánica, reactividad potencial, estabilidad frente a soluciones de sulfatos sódico y magnésico.

6.4.2 Análisis de árido grueso según EH-91, determinado: terrones de arcilla, finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, partículas blandas, material retenido, compuesto de azufre reactividad potencial, coeficiente de forma, estabilidad frente a soluciones de sulfato sódico y magnésico.

6.4.3 Terrones de arcilla, según UNE 7133.

6.4.4 Contenido de finos según UNE 7135.

6.4.5 Material que flota en un líquido de peso específico 2 gr./cm<sup>3</sup>., según UNE 7244.

6.4.6 Determinación del contenido en partículas blandas, según UNE 7134.

- 6.4.7 Compuesto de azufre expresado en  $SO_4$ , según UNE 7245.
- 6.4.8 Contenido de materia orgánica realizado según UNE 7082.
- 6.4.9 Reactividad potencial con los alcalís del cemento, según UNE 7137.
- 6.4.10 Coeficiente de forma, según UNE 7238.
- 6.4.11 Estabilidad de los áridos frente a soluciones de sulfato sódico o magnésico según UNE 7136.
- 6.4.12 Peso específico y absorción en agua, según UNE 7083.
- 6.4.13 Densidad y absorción de agua en áridos según UNE 7140.
- 6.4.14 Análisis granulométrico por tamizado de un árido, según UNE 7139.
- 6.4.15 Determinación de la humedad natural según UNE 7084.

*Áridos para firmes y suelos.*

- 6.4.16 Ensayo de desgaste "Los Ángeles", según NLT-149.
- 6.4.17 Equivalente de arena según NLT-113.
- 6.4.18 Índice de lajas y de agujas según NLT-354.

## 6.5 HORMIGONES

### 6.5.1 Estudio teórico de dosificación

Estudio teórico de una dosificación de hormigón incluyendo los siguientes trabajos:

- a) Análisis granulométrico por tamizado según UNE 7132 y 7139.
- b) Determinación del peso específico según UNE 7083.
- c) Determinación de la densidad aparente NLT-156.
- d) Determinación de la humedad natural según UNE 7084.
- e) Módulo de finura.
- f) Comprobación de la dosificación mediante fabricación en laboratorio de una serie de probetas cilíndricas de 15x30 cm. con curado, refrentado y ensayo a compresión según UNE 7240 y UNE 7242.

### 6.5.2 Ensayos previos según EHE

Fabricación en laboratorio de cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de tres probetas cilíndricas (15x30 cm.) cada una, curado, refrentado y ensayo a compresión según UNE 7240 y UNE 7242.

### 6.5.3 Ensayos característicos según EHE

Puesta en obra de una dosificación de hormigón incluyendo como comprobación experimental la toma de muestras procedentes de la fabricación de seis series de

amasadas distintas, de tres probetas cilíndricas (15x30 cm.) cada una, curado refrentado y ensayo a compresión según UNE 7240 y UNE 7242.

#### 6.5.4 Ensayos característicos reducidos

Puesta en obra de una dosificación de hormigón incluyendo como comprobación experimental la fabricación de una familia de seis probetas cilíndricas de 15x30 cms., curado, refrentado y ensayo a compresión según UNE 7240 y UNE 7242.

#### 6.5.5 Ensayo de control

6.5.5.1 Toma de muestra de hormigón fresco compuesta de cuatro probetas de las cuales se ensayan, dos a siete días y dos a veintiocho, según 7240 y 7242 previo control de docilidad para determinar la consistencia por el procedimiento del cono de Abrams, según UNE 7103. A petición del cliente se pueden hacer las tomas de cinco o seis probetas cada una.

6.5.5.2 Curado de una probeta de 15x30 cm. entregada en el laboratorio.

6.5.5.3 Refrentado y ensayo a compresión de una probeta de hormigón según UNE 7240/7242 entregada en el laboratorio.

6.5.5.4 Curado y ensayo a tracción de una probeta cilíndrica de hormigón (ensayo Brasileño).

6.5.5.5 Determinación de la granulometría, contenido en cemento y relación agua-cemento en un hormigón fraguado según ASTM C-85.

6.5.5.6 Determinación de la porosidad y densidad real y aparente de un hormigón fraguado según ASTM P-62.

#### 6.5.6 Ensayos de información

6.5.6.1 Extracción de un testigo de hormigón mediante sonda rotativa incluyendo tallado, refrentado y ensayo a compresión según UNE 7241/7242:

- a) Testigo de 75 mm. de diámetro.
- b) Testigo de 100 mm. de diámetro.
- c) Testigo de 150 mm. de diámetro.

6.5.6.2 Relleno de los agujeros con mortero de resinas Epoxi:

- a) Diámetro de 75 mm.
- b) Diámetro de 100 mm.
- c) Diámetro de 150 mm.

6.5.6.3 Reconocimiento esclerométrico.

6.5.6.4 Pruebas de carga

### 6.6 ACEROS

6.6.1 Ensayo mecánico de tracción completo de una muestra de acero corrugado de cualquiera de los diámetros contemplados en EH-91 determinando: identificación del fabricante, sección media equivalente, carga unitaria de rotura, límite elástico, alargamiento de rotura, ovalización por calibrado y ensayo de doblado simple, según UNE 36088.

- 6.6.2 Ensayo mecánico de tracción completo de una muestra de alambre para armadura activa de pretensado determinado: sección equivalente, carga unitaria de rotura, límite elástico y alargamiento de rotura, según UNE 7194.
- 6.6.3 Ensayo de doblado-desdoblado de una probeta de barra de acero para armadura, UNE 36088.
- 6.6.4 Determinación de las características geométricas de una barra corrugada (altura de corruga, separación de corrugas, perímetro sin corruga y ángulo de inclinación de cargas transversales), según UNE 36088.

## 6.7 ESTRUCTURA METÁLICA

- 6.7.1 Inspección visual de estructura metálica con informe técnico sobre el estado de la misma.
- 6.7.2 Mecanizado de una probeta para ensayos.
- 6.7.3 Tracción probeta mecanizada, Norma UNE.
- 6.7.4 Doblado simple probeta mecanizada, Norma UNE.
- 6.7.5 Tracción transversal de unión soldada a tope, Norma UNE.
- 6.7.6 Doblado transversal de unión soldada a tope Norma UNE.
- 6.7.7 Reconocimiento de estructura mediante ultrasonidos.
- 6.7.8 Control de soldaduras mediante radiografías y/o líquidos penetrantes.
- 6.7.9 Medida de deformación mediante bandas extensométricas.

## 6.8 MATERIALES CERÁMICOS

### *Ladrillos de arcilla cocida.*

- 6.8.1 Ensayo de tolerancia dimensional en las medidas y en la forma, según UNE 67030-85 (sobre 6 uds.).
- 6.8.2 Determinación de la succión según UNE 67031-85.
- 6.8.3 Determinación de la absorción de agua según UNE 67027.
- 6.8.4 Ensayo de eflorescencia según UNE 67029.
- 6.8.5 Ensayo de dilatación potencial, según UNE 7318 (sobre 5 unidades).
- 6.8.6 Ensayo de heladicidad según UNE 67028, serie de 5 ladrillos, cada ciclo de hielo-deshielo.
- 6.8.7 Determinación de la resistencia a la compresión de una probeta, según UNE 7059, UNE 67026.
- 6.8.8 Determinación de la resistencia a la flexión de una probeta según UNE 7060.
- 6.8.9 Ensayo a compresión de una probeta de fábrica de ladrillo según Norma PNE 744.

## 6.9 PIEDRAS NATURALES

6.9.1 Absorción y peso específico según método de ensayo UNE 22.172 y 22.182

6.9.2 Resistencia al desgaste según método de ensayo UNE 22.173 y 22.183.

6.9.3 Resistencia a la helada según método de ensayo UNE 22.174 y 22.184.

6.9.4 Resistencia a compresión según método de ensayo UNE 22.175 y 22.185.

6.9.5 Resistencia a la flexión según método de ensayo UNE 22.176 y 22.186.

6.9.6 Resistencia al choque según método de ensayo UNE 22.179 y 22.189.

## 6.13 PANELES DE YESO Y ESCAYOLA

6.13.1 Características dimensionales según UNE 102.030/102.033.

6.13.2 Humedad según UNE 102.030/102.033.

6.13.3 Resistencia mecánica a flexión según UNE 102.030.

6.13.4 Resistencia al choque según UNE 102.030.

## 6.14 MADERAS

6.14.1 Determinación del contenido de humedad según UNE 56.529.

6.14.2 Determinación del peso específico según UNE 56.531.

6.14.3 Determinación de la dureza según UNE 56.534.

6.14.4 Ensayo a compresión axial de una probeta de 20x20x60 mm. según UNE 56.535.

6.14.5 Ensayo de tracción axial según UNE 28.012.

6.14.6 Determinación y clasificación de defectos y anomalías (nudos, fendas y acebolladuras) según UNE 56.521 y UNE 56.520.

6.14.7 Determinación de defectos producidos por hongos.

6.14.8 Determinación de defectos producidos por insectos xilófagos.

6.14.9 Ensayo de choque en puertas planas de madera, según UNE 56.804.

6.14.10 Comprobación general del plano en puertas planas de madera, según UNE 56.804.

## 6.15 PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS

### *Composición del pigmento*

6.15.1 Contenido en pigmento, en peso (INTA 1602.53).

6.15.2 Contenido en pigmento, en volumen (INTA 1602.87).

6.15.3 Materia fija y volátil en peso (UNE 48087-82).

6.15.4 Materia fija (en volumen) (UNE 48090-82).

*Composición del vehículo*

6.15.5 Cualitativo de colofonía y derivados (UNE 48.114-60).

6.15.6 Cualitativo de resinas fenólicas (UNE 48.115-61).

6.15.7 Cualitativo de clorocaucho.

6.15.8 Contenido en anhídrico fatálico (UNE 48.116-61).

6.15.9 Contenido en ácidos grasos (INTA 16.04.24).

6.15.10 Materia insaponificable (INTA 16.04.18).

6.15.11 Índice de saponificación.

6.15.12 Índice de acidez (INTA 16.04.33 B).

6.15.13 Índice de lodo (método de Wijs) (INTA 16.04.29 A).

6.15.14 Ensayo de destilación (INTA 16.02.27 D).

6.15.15 Contenido en agua de una emulsión (INTA 16.02.47).

*Características del producto líquido*

6.15.16 Partículas gruesas (UNE 48.104-62).

6.15.17 Finura de molienda (UNE 48.174-61).

6.15.18 Absorción (INTA 16.02.82).

*Características de la aplicación*

6.15.19 Propiedades de la aplicación (UNE 48.069-61).

6.15.20 Propiedades de la aplicación a pistola (INTA 16.01.03).

6.15.21 Bordes húmedos (INTA 16.01.03).

6.15.22 Vida de la mezcla (pot life).

6.15.23 Tiempo de secado (INTA 16.02.29).

6.15.24 Tiempo de secado "no pick up" (MEL 12.71).

6.15.25 Comportamiento en el lijado (INTA 16.02.03).

6.15.26 Comportamiento en el repintado (INTA 16.02.03).

6.15.27 Poder cubriente de la película seca (INTA 16.02.03).

6.15.28 Resistencia al sangrado (MELC 12.84).

6.15.29 Ensayo de descuelgue.

*Características de la película seca*

6.15.30 Espesor del recubrimiento (INTA 16.12.24).

6.15.31 Porosidad del recubrimiento.

6.15.32 Color, por comparación (UNE 48.103).

6.15.33 Adherencia (DIN 53.151).

6.15.34 Resistencia al impacto (INTA 16.02.66).

6.15.35 Resistencia a la abrasión Taber (INTA 16.02.86).

6.15.36 Ensayo de lavabilidad Gardner (ASTM D-2486-69 T).

6.15.37 Intumescencia.

6.15.38 Resistencia a la acción de la llama.

6.15.39 Permeabilidad al agua de lluvia.

6.15.40 Permeabilidad al agua.

6.15.41 Resistencia al SO<sub>2</sub>.

6.15.42 Resistencia a la niebla salina (100 horas) (INTA 16.02.04).

6.15.43 Resistencia al envejecimiento acelerado (100 horas) (INTA 16.02.05).

6.15.44 Amarillamiento acelerado (INTA 16.06.03).

*Microesferas para pintura de tráfico.*

6.15.45 Esferas defectuosas (observación microscópica) (MECLC 12.29).

6.15.46 Resistencia al agua (MELC 12.29).

6.15.47 Resistencia a los ácidos (MELC 12.29).

6.15.48 Resistencia al cloruro cálcico (MELC 12.29).

6.15.49 Granulometría (MEL 12.29).

*Recubrimientos metálicos*

6.15.50 Determinación del espesor de galvanizado.

6.15.51 Determinación del espesor de recubrimiento anódico en perfiles de aluminio.

**7. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

7.1 La ejecución de las obras figuradas en el presente proyecto requerirán las instalaciones auxiliares siguientes:

- Instalación de andamios en alzados de los lienzos de muralla.
- Protección y señalizaciones de seguridad, en vía pública e interior de edificio.
- Maquinaria necesaria para la total ejecución de la obra.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo actualmente vigente.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como su explotación, haciendo referencia bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras.

Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por la Consellería y el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y, en su defecto, por otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

## 8. MODIFICACIÓN EN EL PROYECTO.

El Arquitecto Director podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obra, marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en más de un veinte por ciento (20%), tanto por exceso como por defecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

## 9. FORMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.

### 9.1 MEDICIÓN

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la medida que le sea apropiada; y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en presupuesto, unidad completa, partidaalzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el estado de mediciones del proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obras que figuren en los estados de valoración.

### 9.2 VALORACIONES

Las valoraciones de las unidades de obra figuradas en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas resultantes de las mediciones por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos financieros, cargas fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio durante la ejecución de las obras, así como los gastos del transporte y subida al tajo de los materiales, y medios auxiliares necesarios, las indemnizaciones o pagos que hallan de hacerse por cualquier concepto y demás derivados de las obligaciones del contrato. También serán de cuenta del contratista los honorarios, tasas y demás impuestos o gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Valoración de las obras no concluidas o incompletas. Las obras no concluidas se valorarán con arreglo a los precios consignados en el Presupuesto. Cuando por consecuencia, rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicará los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

El Arquitecto Director de las obras podrá optar porque se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término, la fianza y después la maquinaria y medios auxiliares propiedad del contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

Abono de obra incompleta o defectuosa, pero aceptable. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto Director, éste determinará el precio partida de abono después de oír al contratista, el cuál deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo

de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder de dicho plazo a rechazarla.

### 9.3 LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonarsele el saldo resultante, en su caso.

Si se produjese demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir el interés legal del mismo, incrementado en 1,5 puntos a partir de los seis meses siguientes a la recepción.

### 9.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cuál fuese necesaria la designación de los precios contradictorios entre la Administración y el contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

### 9.5 RELACIONES VALORADAS

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación, con sujeción a los precios del presupuesto.

El contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá en este plazo dar su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supone la aprobación de las obras que en ellas se comprende.

Se formará multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y descontando, si hubiera lugar a ello, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

En ningún caso se incluirán unidades incompletas ni precios contradictorios no aprobados por el Arquitecto Director.

Obras que abonarán al contratista y precios de las mismas. Se abonarán al contratista la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirve de base al contrato o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito, el Director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe puede 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.

Tanto en las certificaciones de 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.

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 a juicio del Director, se dará conocimiento de ello a la superioridad, proponiendo a la vez la rebaja de precios que estimen justo, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales a ejecutar en obras que no figuren en el proyecto, se valorará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el contratista, sometiéndoles a la aprobación superior. Los nuevos precios convenidos por uno u otro procedimiento se sujetarán siempre a lo establecido, en el párrafo 9-14 del presente apartado.

Al 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 lo que proporcionalmente corresponda a la baja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con autorización del Director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que los estipulado en el proyecto, sustituyendo una clase de fábrica por otra, que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a los proyectado y contratado.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se forman o, en su defecto por los que resulte de la medición final.

#### 9.6 ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cuál si es de conformidad, podrá ejecutarse.

#### 9.7 CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas, mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Arquitecto Director. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprendan.

Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual, se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Arquitecto Director de las obras tenga contra el contratista.

#### 9.8 REVISIÓN DE PRECIOS

El contratista se atenderá en cuanto a los plazos cuyo cumplimiento den derecho a revisión y las fórmulas a aplicar, a lo determinado en Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## 10. PLAZO DE GARANTÍA Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.

### 10.1 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas al parecer en las condiciones exigidas, se procederá a la recepción de las mismas dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un facultativo designado por la Administración representante, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo, levantándose el acta correspondiente.

Si el contratista o su representante no compareciesen el día y hora señalados por el Arquitecto Director para efectuar el reconocimiento previo a una recepción, se le volverá a citar fehacientemente y, si tampoco compareciese esta segunda vez, se hará reconocimiento en ausencia suya, haciéndolo constar así en el Acta de la que se acompañará el acuse de recibo de la certificación.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha del acta de recepción de la obra.

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará la recepción si no se cumple ese requisito.

### 10.2 PLAZO DE GARANTÍA

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el Pliego de Cláusulas administrativas el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de UN AÑO, durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Administración con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la Administración contra toda la reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción de la obra, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en término de quince años. Transcurrido ese plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

### 10.3 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su

manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberá ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechace, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección Facultativa, las cuales se conservarán para efectuar en su día la comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la contrata pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

**11. CESIONES Y SUBCONTRATOS.****11.1 CESIONES**

La empresa que resulte adjudicataria de la licitación a que se refiere el presente Pliego, no podrá ceder los derechos derivados del contrato.

**11.2 SUBCONTRATOS**

Para que la Empresa o contratista que resulte adjudicataria pueda subcontratar la ejecución de diversas unidades de obra, según la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el vigente Reglamento de Contratación del Estado, además de cumplir con los requisitos y trámites previstos en los mismos, deberá solicitar de la Dirección Facultativa, por escrito, la autorización para subcontratar, manifestar la clasificación que ostenten las empresas o contratistas con quienes pretenda efectuar dichos subcontratos, quedando facultada la Dirección Facultativa para rechazar aquellos, total o parcialmente, cuando a juicio de la Dirección Facultativa de las obras no reúna las condiciones técnicas que garanticen una buena ejecución de las unidades de obra objeto del subcontrato.

## 12. CLÁUSULAS FINALES.

12.1 El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la Recepción, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con la modificaciones o estado definitivo en que haya quedado.

12.2 El contratista se compromete igualmente a entregar al Organismo contratante las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

12.3 Son también de cuenta del contratista todos los servicios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc... que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

12.4 El contratista, hasta el momento de expiración del plazo de garantía, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la misma.

12.5 Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deben reunir los materiales que se empleen en la obra, así como la ejecución de cada unidad de obras y las normas para su medición y valoración regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 (Edición 1973).

12.6 El libro de Ordenes y Asistencias se ajustará a lo estipulado en el Decreto 422/71, publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de fecha 24 de marzo.

12.7 Se cumplirán las normas de la Administración Central y Autonómica vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**DOCUMENTO 5. PROGRAMA DE  
DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

**DOCUMENTO 5. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

Capítulo	MESES						
	1	2	3	4	5		
1. ACTUACIONES PREVIAS MEDIOS							<b>3.307,89</b>
2. CAMPANAS							<b>72.356,05</b>
3. ELECTRICIDAD							<b>1.759,27</b>
4. MUSEOGRAFÍA							<b>3.049,16</b>
5. ACCESIBILIDAD							<b>1.100,57</b>
6. VARIOS							<b>2.178,79</b>
7. SEGURIDAD Y SALUD							<b>1.387,52</b>
8. GESTIÓN DE RESIDUOS							<b>191,34</b>
9. CONTROL DE CALIDAD							<b>NO COMPUTA</b>
<b>PEM</b>							<b>85.330,59</b>
<b>PEM + 13 % GG + 6% BI</b>							<b>101.543,40</b>
<b>Total PRESUPUESTO con IVA</b>							<b>122.867,51</b>

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y  
SALUD**

**DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**INDICE**

	<b>Pág.</b>
<b>INDICE</b>	<b>1</b>
<b>1. MEMORIA</b>	<b>4</b>
1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.	4
1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.	4
1.2.1. Descripción y situación de la obra.	
1.2.2. Problemática del solar.	
1.2.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.	
1.3. IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.	5
1.3.1. Identificación del autor del Estudio de Seguridad y Salud.	
1.3.2. Justificación de la realización del Estudio de Seguridad y Salud.	
1.4. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.	6
1.5. INSTALACIONES Y ACTUACIONES PROVISIONALES DE OBRA.	6
1.5.1. Eléctrica.	
1.5.2. Acometida de Agua, electricidad y telefonía.	
1.5.3. Saneamiento.	
1.5.4. Servicios higiénicos.	
1.5.5. Servicios sanitarios.	
1.5.6. Protección contra incendios.	
1.5.7. Teléfonos de Interés.	
1.6. FASES DE EJECUCION DE LA OBRA.	13
1.6.1. Demoliciones.	
1.6.2. Muros de Mampostería y Tapial. Trabajos con mampuestos, áridos, cales y materiales pesados.	
1.6.2.1. Encofrados.	
1.6.2.2. Trabajos con acero. Manipulación y puesta en obra.	
1.6.2.3. Trabajos de manipulación de productos conglomerantes (cal, cemento, resinas).	
1.6.3. Tratamientos superficiales.	
1.6.3.1. Limpieza paramentos verticales.	
1.6.3.2. Tratamientos superficiales biocidas y extracción de sales.	
1.6.3.3. Enfoscados y enlucidos.	
1.6.3.4. Pintura y barnizado.	
1.6.4. Trabajos con madera y elementos metálicos.	

1.7. MEDIOS AUXILIARES.	24
1.7.1. Andamios en general.	
1.7.2. Andamios de borriquetas.	
1.7.3. Andamios metálicos tubulares.	
1.7.4. Andamios metálicos sobre ruedas.	
1.7.5. Escaleras de mano.	
1.7.6. Puntales.	
1.7.7. Viseras de protección del acceso a obra.	
1.8. MAQUINARIA DE OBRA	32
1.8.1. Maquinaria en general.	
1.8.2. Dumper.	
1.8.3. Grúa automontable o camión grúa.	
1.8.4. Soldadura eléctrica.	
1.8.5. Oxicorte.	
1.8.6. Maquinaria herramienta en general.	
1.8.7. Herramientas manuales.	
1.9. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS	43
1.10. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.	43
1.11. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES	43
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>44</b>
2.1. LEGISLACION VIGENTE APLICABLE A LA OBRA.	44
2.2. CONDICIONES TECNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.	45
2.2.1. Protecciones personales.	
2.2.2. Protecciones colectivas.	
2.2.2.1. Vallas de cierre.	
2.2.2.2. Visera de protección de acceso a obra.	
2.2.2.3. Encofrado continuo.	
2.2.2.4. Redes perimetrales.	
2.2.2.5. Tableros.	
2.2.2.6. Barandillas.	
2.2.2.7. Andamios Tubulares.	
2.2.2.8. Plataforma de recepción de materiales.	
2.3. CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA.	48
2.4. CONDICIONES TECNICAS DE LA INSTALACION ELECTRICA.	48
2.5. CONDICIONES TECNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.	49
2.6. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN OBRA.	50
2.6.1. Servicio de Prevención.	
2.6.2. Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo en obra.	
2.6.3. Formación.	
2.6.4. Reconocimientos médicos.	

2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.	51
2.8. NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	52
2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.	52
<b>3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.</b>	<b>53</b>
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	53
RESUMEN DE PRESUPUESTO	73
<b>4. PLANOS.</b>	<b>74</b>
S.S.01 SITUACIÓN	1:1000
S.S.02 EMPLAZAMIENTO	1:500
S.S.03 ORGANIZACIÓN DE OBRA. PLANTA.	1:100
S.S.04 PROTECCIONES INDIVIDUALES. DETALLES	S/E

## 1.- MEMORIA

### 1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de seguridad y Salud.

Según se recoge en el Apdo. 4 del Art. 7 del mencionado R.D. 1627/1997: El presente estudio de Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2 del presente artículo.

### 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

#### 1.2.1. Descripción de la obra y situación.

El Proyecto de Instalación de campanas en la Torre Campanario de la iglesia de Santa Catalina Mártir en Valencia se redacta por encargo de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Conselleria de Educación, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana.

El área objeto de esta intervención es todo el edificio situado en la dirección Plaza Santa Catalina nº 8 de Valencia.

La construcción de la torre campanario en estilo barroco, a mano de Juan Bautista Viñes, se llevó a cabo entre 1688 y 1705, momento en el que se produce una renovación en estilo de la iglesia de Santa Catalina Mártir de fundación medieval y originalmente en estilo gótico. La traza de la obra parece que estuvo en manos de Juan Pérez Castiel.

La parcela en el que se encuentra localizada la iglesia, es de morfología regular, situada en el núcleo histórico de la ciudad de Valencia intramuros del antiguo recinto amurallado del siglo XI, con delimitación al norte con viviendas medianera de los números 2 y 4 de la Calle Tapinería y nº 5 de la calle del Mocadoret; al este con las viviendas medianeras de los números 7 y 8 de la Plaza de la Reina y los números 9, 10 y 11 de la plaza de Santa Catalina; y al sur con las viviendas medianeras de los números 2,6 y 8 de la Calle Sombrerería. Respecto al entorno municipal actual el emplazamiento se encuentra próximo a la actual plaza de la Reina y la Catedral de Santa María de Valencia.

El estado actual de conservación del campanario está garantizado por la consolidación general realizada en el año 2001 en la que se realizaron inyecciones a presión de lechada de cal hidráulica para la colmatación de oquedades internas detectadas y reparaciones de sillería para corregir pérdidas volumétricas por desgaste o deterioro de la piedra, mechinales de elementos impropios y mejoras de material de rejuntado así como la limpieza superficial de la piedra únicamente.

El campanario de la Iglesia de Santa Catalina Mártir actualmente dispone de la instalación de dos campanas: la campana denominada El Eloy ubicada en el hueco del alzado este del campanario y la campana denominada "María Asunción" colocada entre las vigas centrales del cuerpo de campanas. Ambas tienen un sistema electrificado de toque y de volteo.

El proyecto de intervención ha sido planteado para hacer uso del propósito original del cuerpo de campanas volviendo a colocar la campana mayor y reubicando El Eloy a su emplazamiento original así como la nueva instalación de la campana "El Peret" aportada por la asociación de Mestres Campaners tras una colecta de participación popular. Al mismo tiempo se ha elaborado una propuesta museográfica en la capilla por donde se accede al campanario.

Este ESS es para la organización de obra y los trabajos contemplados.

### 1.2.2. Problemática de la intervención.

Ubicada en un entorno actualmente urbanizado, no presenta problemas de acceso, tanto del material y medios auxiliares como de los vehículos y maquinaria a utilizar.

Actualmente el edificio tiene régimen de visitas al interior de la iglesia y a la torre pero no es posible hacer compatible las obras con el acceso a la torre. Pese a ello se tendrá la atención suficiente en delimitar las zonas de obra e impedir que personas ajenas a la obra puedan entrar en ella sin el correspondiente permiso.

La protección a disponer consistirá en el vallado de la capilla de la girola que de acceso a la escalera de caracol de subida al cuerpo de campanas y la señalización de obra correspondiente. Se considerarán zona de obras el área donde se desenvuelven las máquinas, vehículos y trabajadores para desarrollar su trabajo, así como las zonas de acopios.

### 1.2.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material, por fases, asciende a la cantidad de CIENTO VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (122.867,51 €).

Técnicos redactores del Proyecto:

Elisa Moliner Cantos, Arquitecta

Fecha de Redacción del Proyecto de Ejecución

Fecha octubre de 2022

Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución previsto es de 5 meses

Personal previsto:

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de una cuadrilla de 4 operarios en periodos de máxima actividad.

## 1.3. IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.3.1. Justificación de la realización del estudio básico de seguridad y salud.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es Elisa Moliner Cantos

### 1.3.2. Justificación de la realización del estudio de seguridad y salud.

Según las condiciones establecidas en el R.D. 1627/1997 referentes a la obligatoriedad de presentar un estudio de seguridad y salud, y pese a no superarse la suma de jornadas ni el límite del presupuesto de ejecución material se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### 1.4. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

Previo a la iniciación de los trabajos en obra, deberá procederse a la retirada de todo material arquitectónico que pueda afectar al normal desarrollo de las obras y que se pueda transportar, para acopiarlo en lugar seguro por parte de los gestores del Monumento. Por lo que respecta al material inservible que pudiera haber en el ámbito de obra se retirará a vertedero.

Los trabajos específicos a realizar como actuaciones previas serán:

- Eliminación de cualquier acometida, cable o instalación eléctrica que pase dentro del ámbito de la obra y que no se conecte al cuadro a colocar en el lugar indicado.
- Protección de las zonas donde el andamio conecte con el suelo o con la fachada mediante una capa o lona de PVC. Sobre esta se colocará una protección de madera o similar para proteger de impactos y golpes.
- Se limpiará de escombros y elementos a retirar que autorice la dirección facultativa.
- En la caseta de vestuarios se comprobará la existencia de suministro eléctrico, agua potable y el correcto funcionamiento del saneamiento. Se comprobará el acceso cómodo y seguro, así como la correcta ventilación de las dependencias.
- Durante la colocación de andamiajes y plataformas se limpiará la zona afectada para eliminar restos elementos que puedan ocasionar deslizamientos o resbalones de los materiales o del personal de obra, así como se vigilará su correcto anclaje y estabilidad.
- Se colocará una red de protección anticaidas de objetos entre las plataformas de trabajo y las bóvedas.
- Se zonificará la intervención prohibiendo el tránsito de personal no autorizado en el radio de acción de la intervención.
- Se procurará que toda la maquinaria a emplear sea eléctrica para evitar la emisión de humos y ruidos molestos.

Previamente se realizará el vallado del perímetro de la zona de actuación y se colocarán todas las señales de seguridad descritas en el presente estudio.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- No presentará elementos que interfieran el paso fuera de los límites de la valla.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Obligatoriedad del uso de protecciones personales en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.
- Señalización de balizamiento en las esquinas y en la maquinaria móvil.

#### 1.5. INSTALACIONES Y ACTUACIONES PROVISIONALES

##### 1.5.1. Instalación eléctrica provisional de obra.

###### 1.5.1.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  1. Trabajos con tensión.
  2. Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  3. Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  4. Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  5. Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

## 1.5.1.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

## A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

## B) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonces que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera".
  - a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
  - b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

## C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

## D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluida las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

#### 1.5.1.3. NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

#### 1.5.2. Acometidas de agua, electricidad y telefonía.

Se procederá a la conexión de los servicios de agua y electricidad de la toma más cercana dentro de la propiedad del inmueble.

La toma de agua para el servicio interno se regulará si fuera necesario con un depósito situado sobre las casetas de aseo y vestuario.

Para las tomas de luz se dispondrán dos cuadros eléctricos independientes totalmente aislados de las condiciones ambientales y climatológicas; uno para la zona de obras y el otro para la zona de servicios higiénicos, oficinas y almacén. Para el servicio telefónico se contará de momento con el servicio prestado por la telefonía móvil, ya que no presenta ningún tipo de instalación auxiliar.

Una vez realizado las acometidas necesarias, se llevarán a las casetas y al lugar de trabajo de la obra, acotando el lugar con una señal de advertencia del peligro que se deriva de la instalación. Si existiese algún problema con dichos servicios se pediría una intervención previa de las compañías suministradoras correspondientes y con el personal especializado correspondiente.

#### 1.5.3. Alcantarillado.

Se conectará con el ramal de alcantarillado existente en las dependencias del Castillo. De no poderse realizar se colocarán W.C. con sistema químico y con limpieza y retirada semanal.

Previamente se realizarán las pruebas necesarias para garantizar que funciona correctamente y que el estado de la instalación tiene garantías suficientes para su uso durante el transcurso de la obra. Por lo que respecta a los trabajos que impliquen limpieza de paramentos con agua se procederá a una recogida selectiva y un posterior transporte a la zona de saneamiento, evitando en cualquier momento el vertido directo a la vía pública. También se procederá a la retirada de todos aquellos elementos, maquinaria, medios auxiliares que puedan realizar estancamiento de agua con el consiguiente peligro de filtraciones.

#### 1.5.4. Servicios higiénicos comunes.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 4 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- 1 Ducha.
- 1 Inodoro.
- 1 Lavabo.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, espejo, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. La superficie prevista para estos servicios es de 2 m<sup>2</sup> por operario. Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos. Asimismo, se instalarán comedores dotados de mesas y sillas en número suficiente. Se dispondrá de un calienta-comidas, pileta con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existente en obra. Habrá un recipiente para recogida de basuras.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

#### **1.5.5. Servicios sanitarios.**

##### Reconocimientos médicos

Todos los trabajadores serán sometidos a un reconocimiento médico en el momento de su contratación y periódicamente una vez al año. El reconocimiento comprenderá un estudio médico completo (componentes anormales y sedimentos en la orina, control de hematíes y leucocitos, fórmula leucocitaria, etc....), así como un examen psicotécnico elemental.

Los trabajadores expuestos a condiciones de trabajos más extremas, como, por ejemplo, trabajos en altura, trabajos con productos químicos, etc...., serán reconocidos cada semestre.

##### Botiquín

En la oficina de obra se dispondrá un botiquín fijo, señalizado desde el exterior con un rotulo indicativo. El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos, torniquete, bolsas de goma para hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, termómetro clínico.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente el material usado. El botiquín estará a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

##### Servicios de urgencia

El Hospital Clínico Universitario de Valencia situado en la Avda. de Blasco Ibañez, nº 17, Valencia.  
El teléfono es el 961 97 35 00

Centro de Salud de Trinidad en la calle Flora nº 7  
El teléfono es 961 62 60 00

Centro de Especialidades Alboraya, en Valencia, Calle Alboraya, nº 21, tf. 963 10 89 40

Además, la empresa constructora designará los servicios médicos alternativos que puedan tener contratados, indicando los servicios de urgencia en su plan de seguridad y salud.

#### **1.5.6. Protecciones contra incendios.**

Por la peligrosidad de propagación y por el nivel de protección que tiene el monumento y el valor monumental hay que extremar las precauciones para evitar incendios, sobretodo cuando se produzcan condiciones favorables para que se produzcan (días calurosos, productos inflamables, viento...)

Durante los trabajos que implican riesgos de creación de chispas o soldaduras existirá un operario con una manguera de agua preparada. Además, los trabajos no podrán realizarse fuera de las zonas acotadas, ni sin las precauciones mínimas necesarias.

Se advertirá a todo el personal que entre en la obra de la peligrosidad que se corre con el riesgo de incendio.

Como se indica en el apartado de oficina de obra se situará un extintor de polvo en seco en la oficina de obra y en los lugares indicados por la dirección facultativa. El tipo será de polvo en seco polivalente de eficacia 13A y se situará en lugares debidamente señalizados. Para una adecuada

conservación y control del funcionamiento se revisará y comprobará la presión y el peso cada seis meses. Cuando pase el año de revisión se realizará por la empresa suministradora las pruebas de estanqueidad, presión, etc. correspondientes. El extintor irá identificado con una placa que contenga los datos de presión, número y fechas de revisión, así como la dirección y teléfono de la empresa suministradora.

**1.5.7. Teléfonos de interés.**

Ayuntamiento de Valencia 963 52 54 78

**Hospital Clínico Universitario de Valencia 961 97 35 00**

<b>Teléfono de Emergencias</b>	<b>112</b>
Servicio de urgencia médica	085
Policía Nacional	091
Policía Municipal	092
Guardia Civil	062
Bomberos	085 y 112
Protección Civil	085
Información Toxicológica	91 562 04 20

## 1.6. FASES DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

### 1.6.1. Demoliciones.

Los trabajos de demoliciones previos a realizar consistirán en la retirada de aquellas partes del edificio que se encuentren en peligro o que su degradación es muy grave. También se incluirán en este apartado aquellos elementos impropios.

La retirada de estos restos será supervisada por la dirección facultativa, por el arqueólogo i/o equipo de restauradores.

Se evitará la acumulación de derribos en plataformas de trabajo o superficies que interfieran el paso.

El material retirado podrá ser susceptible de ser nuevamente empleado por lo que se realizará con el máximo cuidado y atención y se colocará en una zona adecuada para su almacenaje.

En los andamios se colocará una red para evitar la caída de restos y evitar el polvo. Además, los elementos a derribar serán regados para evitar al máximo la formación de polvo.

#### A) Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes atrapamientos y sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo.
- Proyección de partículas.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Caída de objetos.
- Caída de personas desde la zona de trabajo a distinto nivel.
- Desplome de piezas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de la zona del transporte...
- Caída de personas al mismo nivel.

#### B) Normas o medidas preventivas.

- En general se trabajará sobre plataformas de trabajo instaladas con barandillas protectoras rígidas y resistentes (150 Kg. m. l.) de 90 cm. De altura, con barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- En caso de existir riesgo de caída a distinto nivel se empleará el cinturón de seguridad homologado.
- Solo se permitirá trabajar sobre los muros cuando estos tengan la estabilidad suficiente y a les dos partes tengan los andamios colocados.
- Los trabajos se realizarán de arriba hacia abajo, con la prohibición de trabajar debajo de la zona en la que se está actuando.
- Los materiales pesados que se hayan de retirar se harán por medios mecánicos, con la seguridad de que no pueden hacer mal y nunca serán lanzados desde la superficie de trabajo.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de los apuntalamientos, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Las maniobras de carga y descarga, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).

#### C) Piezas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (preferiblemente con elementos de sujeción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C
- Máscara autofiltrante.
- Gafas homologadas, para aquellos trabajos con riesgos de proyección de partículas.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

### 1.6.2. Muros de Mampostería y Tapial. Trabajos con mampuestos, áridos, cales y materiales pesados.

Los trabajos a realizar se centrarán en las partes degradadas de los elementos de Tapial y mampostería existentes.

En los casos que se desmonten elementos puntuales se realizará un apuntalado de los demás elementos que se quedan fijos para evitar producir movimientos no deseados desestabilizando la fábrica. Además, si existen algunos consecutivos se realizarán alternándose de forma que la fábrica no quede en ningún momento descalzada.

El proceso será el siguiente:

1. Se preparará la superficie de la fábrica a realizar.
2. Se montará el encofrado con los sistemas de anclaje y de apuntalamiento descritos en proyecto.
3. Se realizará la amasada del material, en el caso del Tapial, y el vertido posterior al cajón.

Se dividirá en apartados dependiendo de las fases de trabajo, siendo estos muy diferenciados dependiendo si son referentes al encofrado, o a la compactación del material.

#### 1.6.2.1. ENCOFRADOS.

Los encofrados de los elementos a ejecutar serán de madera o metálicos con un sistema de apuntalamiento rígido que permite una transmisión de fuerzas en el apoyo lo más repartida posible.

##### A) Riesgos más frecuentes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Alta sonoridad por los trabajos con sierras de corte.
- Trabajos continuos de percusión con herramientas manuales.

##### B) Medidas preventivas.

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de cualquier carga necesaria de ser izada y depositada en el andamio, etc.

- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte y sobre todo en el apilado para su acopio.
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la zona de trabajo para retirar los restos que puedan existir.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de trabajo, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 1.6.2.2. TRABAJOS CON ACEROS. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo del acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre los perfiles o armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado del acero próximo al lugar de montaje, tal como se describe en los planos.
- Los acopios de acero (perfiles y demás) se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- El material ya preparado se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para sus posteriores cargas y transporte al vertedero.

- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Se prohíbe el montaje de cualquier estructura perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.

### **C) Prendas de protección personal recomendadas.**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 1.6.2.3. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS CONGLOMERANTES (CAL, CEMENTO, RESINAS).

### **A) Riesgos detectables más comunes.**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Dermatitis por el empleo de cales, colas o resinas de unión.
- Inhalación de gases desprendidos por los materiales químicos de unión.

### **B) Normas o medidas preventivas.**

- Las plataformas de trabajo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y bordeado de barandillas reglamentarias. Se permite el apoyo en peldaños definitivo y borriquetas siempre que esta se inmovilice y los tablones se anclen, acúñen, etc.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de material, se realizará interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los materiales se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los acopios de sacos, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

### C) Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados de látex y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales.
- Quemaduras.
- Los derivados del trabajo en ambientes polvorientos.
- 

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- El personal encargado de realizar el corte y el apuntalamiento del frente a desmontar será especialista.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por barandillas de 90 cm. de altura, formadas de barra pasamano, y rodapié.
- La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente antiimpactos.
- No se acopiará el material a reponer en los andamios, tan solo el que se va a utilizar en el momento, existiendo una zona acotada en el suelo para el acopio de materiales pesados.
- El nivel de iluminación en el tajo será de 200 lux.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará utilizando "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" dotados con rejilla protectora de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Las operaciones de montaje de componentes, se efectuarán en cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán a ser posible mediante dos operarios y con la ayuda de cuñas o elementos de madera para impedir atrapamientos de los dedos.
- Las operaciones de unión de piezas mediante resinas o colas se realizarán en lugar ventilado, y con la previsión extrema del riesgo que tiene el producto de ser inflamable.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para el tránsito por la obra.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- Guantes aislantes (montajes y pruebas bajo tensión).
- Auriculares de protección auditiva.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico.
- Mascarilla para la utilización de productos químicos, resinas, etc.

- Topes en herramientas para trabajos percutores.

### 1.6.3. Tratamientos superficiales

#### 1.6.3.1. LIMPIEZA EN LOS PARAMENTOS VERTICALES.

Los trabajos a realizar consistirán en la limpieza de los paramentos, consolidación de piezas o partes degradadas, sustitución de mampuestos, sillares de piedra o parte de ellos, reintegración de piezas o morteros.

Los riesgos que se enumeran a continuación lo serán en función de la utilización de la limpieza de los paramentos, así como la sustitución de materiales diferentes (mampuestos, piezas diversas de madera, ladrillos, piezas cerámicas, etc.) y los medios auxiliares exteriores para poderlos ejecutar.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Aplastamiento por el manejo de grandes pesos (piezas de sillería, mármoles)
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con los productos químicos de agarre.
- Partículas en los ojos y en las mucosas.
- Cortes por utilización de máquinas y herramientas (bisturí, cepillos metálicos, etc.).
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras, andamios, etc.).
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se protegerán en todo momento el perímetro de trabajo con barandillas rígidas a 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié.
- Los huecos existentes en el suelo entre el andamio y los paramentos permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical, (bajante, por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Las trampillas de las escaleras se abatirán en todo momento intentando evitar que se encuentren levantadas. Así mismo se prohíbe en todo momento descargar material o almacenar escombros en la zona de la trampilla.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas (100 lux como mínimo).
- La proyección de microesferas de vidrio se delimitará y se cerrará con un material lo más estanco posible para evitar el derrame por el resto de la obra y evitar deslizamientos por pisar el material. El material proyectado se aspirará y se almacenará.
- Las gomas de aspiración y los grupos de presión se mantendrán en perfecto estado y se revisarán diariamente para evitar la entrada de microesferas y cualquier otro material que impida el perfecto funcionamiento de la maquinaria.

- Las zonas de trabajo serán limpiadas periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material a utilizar se izará a las plataformas de trabajo sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para trabajar y se volverán a montar una vez terminado el trabajo.
- Se prohíbe concentrar las cargas sobre vanos volados de los andamios.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales, ubicándose aquellas según plano.
- Se prohíbe lanzar cascotes o material de desecho directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.
- Se prohíbe el uso de borriquetas.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico.
- Traje totalmente hermético para trabajos de proyección de microesferas de vidrio.

1.6.3.2. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES BIOCIDAS Y EXTRACCIÓN DE SALES.

Corresponderán a los trabajos de tratamientos biocidas y la extracción de sales presentes en los paramentos verticales.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con productos químicos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

- Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de productos o escombros".
- Los andamios a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablonces trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- Las iluminaciones mediante portátiles se harán con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.
- La utilización de los productos químicos requerirá una manipulación instruida por personal cualificado.
- La utilización de productos químicos durante una zona de un paramento determinará que no pueda ubicarse ningún operario por debajo de esta, cerrándola al tránsito interno y advirtiendo de la causa de cierre.
- El almacenaje de los productos químicos se realizará bajo una correcta ventilación no colocando juntos productos que sean incompatibles.
- El acopio en el tajo de la obra será el mínimo para evitar la acumulación de dichos materiales nocivos y peligrosos.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo, (tajo de corte).
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico.
- Ropa de trabajo.

1.6.3.3. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS.

Corresponde a los trabajos de reparación de enfoscados, guarnecidos o enlucidos de yeso y cal en las cuales se tenga que volver a enfoscar o enlucir.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas, (miras, reglas, terrajas, maestras).
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con los conglomerantes (cal, yeso o cemento).
- Quemaduras por contacto con la cal viva.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

*B) Normas o medidas de protección tipo.*

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Para la utilización de andamios en límites de intervención, se instalará un cerramiento provisional, a los que se amarrarán tabloneros formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tabloneros, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

- Los materiales se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los acopios de sacos, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- El apagado de la cal se realizará en intervalos de tiempo que permita a la cal reacción si producir una ebullición excesiva. Los bidones estarán en suelo firme nunca apilados en el andamio, trasladando la mezcla necesaria al tajo específico.
- Nunca se cogerá la cal viva sin protección de la mano mediante guantes. Se tendrá especial cuidado en las salpicaduras que se creen al reaccionar la cal, ya que podría producir quemaduras.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Mascarilla anti-polvo.

#### 1.6.3.4. PINTURA Y BARNIZADO.

Corresponde a los trabajos finales que afecte a la entonación cromática y protección de materiales pétreos, metálicos o de madera.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está

pintando (ventanas y puertas abiertas).

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablonces trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

#### *C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes polvorientos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

#### **1.6.4. Trabajos de acabados con madera y elementos metálicos.**

Corresponden a los trabajos descritos en el capítulo de la memoria del proyecto de ejecución y que abarcan la realización de los acabados con materiales metálicos o de madera...

#### **A) Riesgos detectables más comunes.**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.

- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por soldaduras de montaje con acero inoxidable.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Los específicos por el uso de material metálico descritos en el apartado correspondiente de este estudio.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe acopiar los marcos en los bordes para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, para evitar golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El "cuelgue" de hojas de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.
- Los específicos por el uso de material metálico descritos en el apartado correspondiente de este estudio.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos para el corte de material metálico.
- Mandil de protección para los cortes de material metálico.

- Otros.

## 1.7. MEDIOS AUXILIARES.

### 1.7.1. Andamios. Normas en general.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

**1.7.2. Andamios sobre borriquetas.**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.

Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.

Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.

Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.

Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.

Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.

Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablonos trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.

Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.

Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablonos que forman una superficie de trabajo.

#### *C) Prendas de protección personal recomendables.*

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### **1.7.3. Andamios metálicos tubulares.**

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablonos, etc.).

#### *A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

#### *B) Normas o medidas preventivas tipo.*

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de mariner" (o mediante eslingas normalizadas).

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.

La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.

Los andamios tubulares se arriostarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Se prohíbe hacer trabajos directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C) *Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.7.4. **Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.**

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) *Riesgos detectables más comunes.*

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) *Normas o medidas preventivas tipo.*

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y, por consiguiente, de seguridad.  $H/L$  mayor o igual a 3

Dónde:  $h$  = a la altura de la plataforma de la torreta.

$L$  = a la anchura menor de la plataforma en planta.

En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.

Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.

Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

Se prohíbe hacer trabajos directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.

Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.

Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.

Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Para el montaje se utilizarán, además:
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

**1.7.5. Escaleras de mano (de madera o metal).**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- 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.).
- Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

**1.7.6. Puntales.**

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñaamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.

Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.

Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

Los tabloncillos de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

#### 1.7.7. Viseras de protección del acceso a obra.

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablonos, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

##### A) Riesgos detectables más frecuentes.

- Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

##### B) Normas o medidas preventivas tipo.

Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.

Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.

Los tablonos que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

##### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.

## 1.8. MAQUINARIA DE OBRA.

### 1.8.1. Maquinaria en general.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".

Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

#### *C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

#### **1.8.2. Dumper (montovolquete autopulsado).**

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

#### *A) Riesgos detectables más comunes.*

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

#### *B) Normas o medidas preventivas tipo.*

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella. Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

#### *C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **1.8.3. Grúas automontables o camión grúa.**

##### *A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vuelco o caída de la grúa.
- Atropellos durante los desplazamientos por vía.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

Las grúas, se ubicarán en el lugar señalado en los planos que completan este Estudio de Seguridad e Higiene.

Las grúas a montar en esta obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.

Las grúas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador de seguridad, para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre.

Las grúas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.

Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Las grúas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.

Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante la grúa.

En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.

Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa las siguientes maniobras:

1º Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.

2º Dejar la pluma en posición "veleta".

3º Poner los mandos a cero.

4º Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.

Se paralizarán los trabajos con la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.

Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.

El instalador de la grúa emitirá certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.

Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.

Las grúas a instalar en esta obra, se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.

A los maquinistas que deban manejar grúas en esta obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación; del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas preventivas para los operadores con grúa:

- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
- Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.
- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Servicio de Prevención para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Servicio de Prevención las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda:  
"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRUA"
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No deje suspendidos objetos durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.
- No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas de la grúa. Evitará accidentes.
- Comunique inmediatamente al Servicio de Prevención la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

C.1. Para el gruista.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase.

C.2. Para los oficiales de mantenimiento y montadores.

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### 1.8.4. Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".

Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

#### *C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

### **1.8.5 Soldadura oxiacetilénica - Oxícorte.**

#### *A) Riesgos detectables más comunes.*

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

#### *B) Normas o medidas preventivas tipo.*

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

2º. No se mezclarán botellas de gases distintos.

3º. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atada, para evitar vuelcos durante el transporte.

4º. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.

No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.

No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.

Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.

Un ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.

Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.

Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.

Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.

No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

### 1.8.6. Máquinas y herramienta en general.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

*B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.*

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de la máquina-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

### 1.8.7. Herramientas manuales.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

*B) Normas o medidas preventiva tipo.*

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.

- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

### 1.9. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS

Existen trabajos en los que no se pueden eliminar los riesgos como son el caso de caída a distinto nivel en la ejecución y transporte, para lo cual se disponen de medidas protectoras como barandillas y redes para evitar este riesgo.

Durante el transporte de materiales se evitará el riesgo de caída delimitando el recorrido de la carga.

### 1.10. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En este apartado se indican y las zonas en las que se lleven a cabo trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabajadores según el ANEXO II DEL RD 1627/97

#### **Relación de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores**

- *Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*
- Trabajos que requieran manipulación específica de productos químicos para tratamientos especiales de limpieza.

### 1.11. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Es previsible que posteriormente a la ejecución de la obra se tendrán que realizar trabajos de limpieza y mantenimiento. Para todos ellos es de aplicación los apartados anteriormente expuestos sobretodo en lo referente a los riesgos de caída de objetos y personas.

*Para los trabajos de las instalaciones se tendrá en cuenta lo que estipule el proyecto de ejecución, así como lo reflejado en la memoria de mantenimiento una vez finalizada la obra.*

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1. LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA. NORMATIVA.

#### GENERALES:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971)
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970)
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales

#### SEÑALIZACIONES:

- R.D. 485/97, de 14 de abril.  
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

#### EQUIPOS DE TRABAJO:

- R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### SEGURIDAD EN MÁQUINAS:

- R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 1.495/1.986, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento, referente a grúas desmontables para obras.

#### PROTECCIÓN ACÚSTICA:

- R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.
- Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.
- R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

#### **OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN:**

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

## **2.2. CONDICIONES TECNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **2.2.1. PROTECCION PERSONAL.**

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

### **2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

#### **2.2.2.1. Vallas de cierre.**

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

\* Tendrán 4 metros de altura.

\* Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.

\*La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.

\*Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

#### 2.2.2.2. Visera de protección del acceso a obra.

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tabloneros de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.

Los tabloneros que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

#### 2.2.2.3. ENCOFRADOS CONTINUOS.

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

#### 2.2.2.4. REDES PERIMETRALES.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.

La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100mm. como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm. de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

#### 2.2.2.5. TABLEROS.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tabloncillos de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tabloncillos transversales, tal como se indica en los Planos.

#### 2.2.2.6. BARANDILLAS.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

\*Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

\*La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.

\*Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.

#### 2.2.2.7. ANDAMIOS TUBULARES.

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva en base a que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes, o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra se desea.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

#### 2.2.2.8. PLATAFORMAS DE RECEPCIÓN DE MATERIALES EN PLANTA.

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

### 2.3. CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

### 2.4. CONDICIONES TECNICAS DE LA INSTALACION ELECTRICA.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60° C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- \* Azul claro: Para el conductor neutro.
- \* Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- \* Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

\* Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

\*Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

\* Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

## 2.5. CONDICIONES TECNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 10, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

### 2.5.1. VESTUARIOS:

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 2 m<sup>2</sup> por operario, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

### 2.5.2. ASEOS.

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- 1 ducha.
- 1 inodoro.
- 1 lavabo.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, espejos, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

### 2.5.3. COMEDOR.

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 20 m<sup>2</sup>, con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.

Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calienta comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

### 2.5.4. BOTIQUINES.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

## 2.6. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD.

### 2.6.1. SERVICIO DE PREVENCIÓN.

El empresario deberá nombrar persona o persona encargada de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

Tamaño de la empresa  
Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores  
Distribución de riesgos en la empresa

#### 2.6.2. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA.

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

#### 2.6.3. FORMACION.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

#### 2.6.4. RECONOCIMIENTOS MEDICOS.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

### 2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

#### 2.7.1. PROPIEDAD.

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

#### 2.7.2. EMPRESA CONSTRUCTORA.

La/s Empresa/s Contratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Contratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

### 2.7.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Contratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

### 2.8. NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

### 2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PRECIOS UNITARIOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN PRESUPUESTO

## ***PRECIOS UNITARIOS Y AUXILIARES***

Cuadro de mano de obra

## Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 001010	Oficial 1ª construccion	19,930	8,000 H	159,44
2 0010A030	Oficial 1ª construcción	19,930	1,500 h	29,90
3 001013	Peon especializado construccion	19,000	0,350 H	6,65
4 001012	Peon ordinario construccion	18,690	0,600 H	11,21
5 0010A070	Peón ordinario construcción	18,690	2,167 h	40,50
			Total mano de obra:	247,70

Cuadro de maquinaria

## Cuadro de maquinaria

Página 1

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 M03HH065	Hormigonera 200 l eléctrica	2,120	0,667 h	1,41
		Total maquinaria:		1,41

Cuadro de materiales

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 PEX1	Extintor de polvo seco B.C.E. de 12 Kg. (eficacia 89 B) cargado.	180,000	0,333 ud	59,94
2 PCINTU9	Cinturón de seguridad para caídas.	121,330	2,000 ud	242,66
3 P01CC038	Cemento CEM II/B-L 32,5 N sacos	96,760	0,185 t	17,90
4 PINTU76	Cinturón de seguridad de suspensión con dos punto de amarre.	39,550	3,000 ud	118,65
5 P31CB170	Valla estándar chapa galvanizada 2 m	30,000	2,000 m	60,00
6 PBOTIQUIN	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios	27,380	1,000 u	27,38
7 PPOLEA	Polea de seguridad con cable de acero con dispositivo de cierre y bloqueo.	18,600	0,568 ud	10,56
8 PEROCON	Reconocimiento médico obligatorio.	18,000	2,000 ud	36,00
9 PBOTAS7	Par de botas de seguridad con refuerzo metálico en la puntera.	18,000	4,000 ud	72,00
10 P01AA030	Arena de río 0/6 mm	17,880	0,572 t	10,23
11 P01AG060	Gravilla 20/40 mm	16,290	1,144 t	18,64
12 PMONOP	Mono trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible.	14,880	5,000 ud	74,40
13 PSEÑAL	Señal de seguridad circular de diámetro 50 cm.	12,920	0,333 ud	4,30
14 PSEÑI	Señal de seguridad, placa de 50 cm. de lado.	12,920	0,333 ud	4,30
15 PCINTU4	Cinturón seguridad de sujeción.	11,150	5,000 ud	55,75
16 PGAFAS	Gafas protectoras homologadas con cristales incoloros.	7,770	8,000 ud	62,16
17 PAMORT	Amortiguador contra ruido con arnés a la nuca (amortizable en cuatro usos).	7,280	4,000 ud	29,12
18 PAYUA	Pantalla para soldadura eléctrica en fibra vulcanizada de 1.35 mm., con visor de acetato incoloro.	6,990	1,000 ud	6,99
19 PMASCA	Mascarilla, un filtro.	5,120	15,000 ud	76,80
20 PCASCVO	Casco de seguridad con arnés de adaptación en material resistente al impacto mecánico, homologado, amortizable en 10 usos.	4,940	12,000 ud	59,28
21 PROTU	Rótulo adhesivo para un sólo uso.	3,730	1,000 ud	3,73
22 PGUANTES	Juego de guantes de cuero, tamaño largo.	3,100	4,000 ud	12,40
23 PGUANTES2	Juego guantes de goma.	1,930	4,000 ud	7,72
24 PFILTOR	Filtro mascarilla a-polvo	1,500	15,000 ud	22,50
25 P01DW050	Agua	1,270	0,129 m3	0,16
26 PAJUEGO	Juego tapones auto ajustables anti-ruido.	0,520	10,000 ud	5,20
27 PHOSTI	Banda bicolor (rojo/blanco) para señalización, en rollos de 250 m.	0,220	20,000 m	4,40
			<b>Total materiales:</b>	<b>1.103,17</b>

Cuadro de precios auxiliares

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	A03H060	m3	Hormigón realizado con dosificación de 225 kg/m3 de cemento CEM II/B-L 32,5 N en sacos, arena de río y árido rodado Tmáx 20 mm, de consistencia plástica; realizado por procedimientos manuales en obra con hormigonera portátil de 200 litros, preparado para posterior puesta en obra, vertido y vibrado si procediera (no incluidos).	
	O01OA070	0,834 h	Peón ordinario construc...	18,690
	M03HH065	0,834 h	Hormigonera 200 l eléct...	2,120
	P01CC038	0,231 t	Cemento CEM II/B-L 32,5...	96,760
	P01AA030	0,715 t	Arena de río 0/6 mm	17,880
	P01AG060	1,430 t	Gravilla 20/40 mm	16,290
	P01DW050	0,161 m3	Agua	1,270
			Total por m3:	75,980

## ***PRECIOS DESCOMPUESTOS***

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>1 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>1.1 PROTECCIONES PERSONALES</b>					
1.1.1	SPIT13a	ud	<b>Ud. Casco de seguridad, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto, homologado.</b>		
	PCASCVO	1,000 ud	Casco seguridad	4,940	4,94
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	4,940	0,15
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>5,09</b>
1.1.2	SPIT6A	ud	<b>Ud. Juego tapones auto ajustables anti-ruido.</b>		
	PAJUEGO	1,000 ud	Juego tapones anti-ruido	0,520	0,52
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	0,520	0,02
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>0,54</b>
1.1.3	SPIT14a	ud	<b>Ud. Pantalla para soldadura eléctrica con visor de acetato incoloro.</b>		
	PAYUA	1,000 ud	Pantalla p/soldadura eléctrica	6,990	6,99
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	6,990	0,21
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>7,20</b>
1.1.4	SPIT1A	ud	<b>Ud. Gafas protectoras homologadas con cristales incoloros. Amortizable en cinco usos.</b>		
	PGAFAS	1,000 ud	Gafas prot homologadas	7,770	7,77
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	7,770	0,23
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>8,00</b>
1.1.5	SPIT2A	ud	<b>Ud. Mascarilla, un filtro.</b>		
	PMASCA	1,000 ud	Mascarilla 1 filtro	5,120	5,12
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	5,120	0,15
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>5,27</b>
1.1.6	SPIT2B	ud	<b>Ud. Filtro para mascarilla antipolvo.</b>		
	PFILTOR	1,000 ud	Filtro mascarilla a-polvo	1,500	1,50
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	1,500	0,05
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1,55</b>
1.1.7	SPIT3A	ud	<b>Ud. Juego de guantes de cuero, tamaño largo.</b>		
	PGUANTES	1,000 ud	Guantes cuero largos	3,100	3,10
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	3,100	0,09
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>3,19</b>
1.1.8	SPIT4A	ud	<b>Ud. Juego guantes de goma.</b>		
	PGUANTES2	1,000 ud	Guantes goma	1,930	1,93
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	1,930	0,06
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1,99</b>
1.1.9	SPIT8A	ud	<b>Ud. Juego de botas de seguridad con refuerzo en la puntera.</b>		
	PBOTAS7	1,000 ud	Botas c/refuerzo met puntera	18,000	18,00
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	18,000	0,54
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>18,54</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.10	SPII.1a	ud	<b>Ud. Cinturón de seguridad de sujeción, amortizable en cuatro usos.</b>	
	PCINTU4	1,000 ud	Cinturón seguridad sujeción	11,150
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	11,150
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>11,48</b>
1.1.11	SPII.2b	ud	<b>Ud. Cinturón de seguridad de suspensión con dos puntos de amarre.</b>	
	PINTU76	1,000 ud	Cinturón seg suspensión 2pto	39,550
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	39,550
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>40,74</b>
1.1.12	SPII.4a	ud	<b>Ud. Cinturón de seguridad para caídas, amortizable en cinco usos.</b>	
	PCINTU9	1,000 ud	Cinturón seguridad para caídas	121,330
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	121,330
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>124,97</b>
1.1.13	SPII.5a	ud	<b>Ud. Polea de seguridad con cable de acero, dispositivo de cierre y bloqueo.</b>	
	PPOLEA	0,142 ud	Polea seguridad cable acero	18,600
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	2,640
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>2,72</b>
1.1.14	SPII.9a	ud	<b>Ud. Amortiguador contra ruido con arnés a la nuca.</b>	
	PAMORT	1,000 ud	Amortiguador contra ruido	7,280
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	7,280
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>7,50</b>
1.1.15	SPII1A	ud	<b>Ud. Mono de trabajo</b>	
	PMONOP	1,000 ud	Mono trabajo 1pieza	14,880
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	14,880
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>15,33</b>
<b>1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
1.2.1	S02BV030	m	<b>Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.</b>	
	O010A030	0,150 h	Oficial 1ª construcción	19,930
	O010A070	0,150 h	Peón ordinario construcción	18,690
	P31CB170	0,200 m	Valla estándar chapa galvanizada 2 m	30,000
	A03H060	0,080 m3	HORMIGÓN DOSIFICACIÓN 225 kg/m3 CEMENTO Tmáx.40 mm	75,980
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>17,87</b>
<b>1.3 PROTECCIONES ESPECIALES</b>				
1.3.1	SPCV1A	h	<b>H. Brigada de seguridad empleada en mantenimiento, reposición de protecciones y cambio de elementos de seguridad según fases de las de obra.</b>	
	O01010	1,000 H	Oficial 1ª construcción	19,930
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	19,930
			<b>Precio total por h .....</b>	<b>20,53</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.2	SPCS.6b	ud	<b>Ud. Señal de seguridad circular de diámetro 60 cm., amortizable en tres usos.</b>	
	O01013	0,100 H	Peon especializado construccion	19,000
	PSEÑAL	0,333 ud	Señal seguridad Ø50cm	12,920
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	6,200
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>6,39</b>
1.3.3	SPCS.3a	m	<b>MI. Banda bicolor rojo-blanco para señalización.</b>	
	O01012	0,020 H	Peon ordinario construccion	18,690
	PHOSTI	1,000 m	Banda bicolor rojo/blanco	0,220
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	0,590
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>0,61</b>
1.3.4	SPCS.7b	ud	<b>Ud. Señal de seguridad de 60x60 cm., amortizable en tres usos.</b>	
	O01013	0,100 H	Peon especializado construccion	19,000
	PSEÑI	0,333 ud	Señal seguridad 50cm de lado	12,920
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	6,200
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>6,39</b>
1.3.5	SPCS1A	ud	<b>Ud. Rótulo orientativo de las instalaciones provisionales de obra de material adhesivo y de dimensiones 210 x 210 mm.</b>	
	O01013	0,050 H	Peon especializado construccion	19,000
	PROTU	1,000 ud	Rótulo adhesivo un solo uso	3,730
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	4,680
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>4,82</b>
<b>1.4 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS</b>				
1.4.1	SPCI.4b	ud	<b>Ud. Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg (eficacia 89B) cargado, amortizable en tres usos.</b>	
	O01013	0,100 H	Peon especializado construccion	19,000
	PEX1	0,333 ud	Extintor polvo seco bce 12k(89b)	180,000
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	61,840
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>63,70</b>
<b>1.5 MEDICINA PREVENTIVA</b>				
1.5.1	SELS.6a	u	<b>Ud. Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.</b>	
	O01012	0,200 H	Peon ordinario construccion	18,690
	PBOTIQUIN	1,000 u	Botiquín urgencia	27,380
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	31,120
			<b>Precio total por u .....</b>	<b>32,05</b>
1.5.2	SELS2A	ud	<b>Ud. Reconocimiento médico obligatorio.</b>	
	PEROCON	1,000 ud	Reconocimiento médico	18,000
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	18,000
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>18,54</b>
<b>1.6 RECURSOS PREVENTIVOS</b>				

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.6.1	ERECUR	h	<b>H.- Coste del suplemento de la mano de obra que se invierte en las tareas de presencia y vigilancia del personal que realiza los recursos preventivos en las distintas fases de la obra. Se considera que el personal designado para ello son uno o varios trabajadores de la empresa que no forman parte del servicio de prevención. Por ello para su valoración se aplicará un precio considerado como un incremento de coste de la mano de obra por realizar las tareas de recursos preventivos (8%).</b>	
	O01010	1,000 H	Oficial 1ª construcción	19,930
	%030	3,000 %	C.I y Medios auxiliares	19,930
			<b>Precio total por h .....</b>	<b>20,53</b>

## ***MEDICIONES Y PRESUPUESTO***

**Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<b>1.1.- PROTECCIONES PERSONALES</b>								
1.1.1	Ud	Ud. Casco de seguridad, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto, homologado.						
			Total ud .....	12,000	5,09			
					61,08			
1.1.2	Ud	Ud. Juego tapones auto ajustables anti-ruido.						
			Total ud .....	10,000	0,54			
					5,40			
1.1.3	Ud	Ud. Pantalla para soldadura eléctrica con visor de acetato incoloro.						
			Total ud .....	1,000	7,20			
					7,20			
1.1.4	Ud	Ud. Gafas protectoras homologadas con cristales incoloros. Amortizable en cinco usos.						
			Total ud .....	8,000	8,00			
					64,00			
1.1.5	Ud	Ud. Mascarilla, un filtro.						
			Total ud .....	15,000	5,27			
					79,05			
1.1.6	Ud	Ud. Filtro para mascarilla antipolvo.						
			Total ud .....	15,000	1,55			
					23,25			
1.1.7	Ud	Ud. Juego de guantes de cuero, tamaño largo.						
			Total ud .....	4,000	3,19			
					12,76			
1.1.8	Ud	Ud. Juego guantes de goma.						
			Total ud .....	4,000	1,99			
					7,96			
1.1.9	Ud	Ud. Juego de botas de seguridad con refuerzo en la puntera.						
			Total ud .....	4,000	18,54			
					74,16			
1.1.10	Ud	Ud. Cinturón de seguridad de sujeción, amortizable en cuatro usos.						
			Total ud .....	5,000	11,48			
					57,40			
1.1.11	Ud	Ud. Cinturón de seguridad de suspensión con dos puntos de amarre.						
			Total ud .....	3,000	40,74			
					122,22			
1.1.12	Ud	Ud. Cinturón de seguridad para caídas, amortizable en cinco usos.						
			Total ud .....	2,000	124,97			
					249,94			
1.1.13	Ud	Ud. Polea de seguridad con cable de acero, dispositivo de cierre y bloqueo.						
			Total ud .....	4,000	2,72			
					10,88			
1.1.14	Ud	Ud. Amortiguador contra ruido con arnés a la nuca.						
			Total ud .....	4,000	7,50			
					30,00			
1.1.15	Ud	Ud. Mono de trabajo						
			Total ud .....	5,000	15,33			
					76,65			
			<b>Total subcapítulo 1.1.- PROTECCIONES PERSONALES:</b>		<b>881,95</b>			
<b>1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS</b>								
1.2.1	M	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	10,000			10,000	
							10,000	10,000
			<b>Total m .....</b>		<b>10,000</b>		<b>17,87</b>	<b>178,70</b>
			<b>Total subcapítulo 1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS:</b>					<b>178,70</b>
<b>1.3.- PROTECCIONES ESPECIALES</b>								

**Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
1.3.1	H	H. Brigada de seguridad empleada en mantenimiento, reposición de protecciones y cambio de elementos de seguridad según fases de las de obra.			
		Total h .....	3,000	20,53	61,59
1.3.2	Ud	Ud. Señal de seguridad circular de diámetro 60 cm., amortizable en tres usos.			
		Total ud .....	1,000	6,39	6,39
1.3.3	M	MI. Banda bicolor rojo-blanco para señalización.			
		Total m .....	20,000	0,61	12,20
1.3.4	Ud	Ud. Señal de seguridad de 60x60 cm., amortizable en tres usos.			
		Total ud .....	1,000	6,39	6,39
1.3.5	Ud	Ud. Rótulo orientativo de las instalaciones provisionales de obra de material adhesivo y de dimensiones 210 x 210 mm.			
		Total ud .....	1,000	4,82	4,82
		<b>Total subcapítulo 1.3.- PROTECCIONES ESPECIALES:</b>			<b>91,39</b>
<b>1.4.- PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS</b>					
1.4.1	Ud	Ud. Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg (eficacia 89B) cargado, amortizable en tres usos.			
		Total ud .....	1,000	63,70	63,70
		<b>Total subcapítulo 1.4.- PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS:</b>			<b>63,70</b>
<b>1.5.- MEDICINA PREVENTIVA</b>					
1.5.1	U	Ud. Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.			
		Total u .....	1,000	32,05	32,05
1.5.2	Ud	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
		Total ud .....	2,000	18,54	37,08
		<b>Total subcapítulo 1.5.- MEDICINA PREVENTIVA:</b>			<b>69,13</b>
<b>1.6.- RECURSOS PREVENTIVOS</b>					
1.6.1	H	H.- Coste del suplemento de la mano de obra que se invierte en las tareas de presencia y vigilancia del personal que realiza los recursos preventivos en las distintas fases de la obra. Se considera que el personal designado para ello son uno o varios trabajadores de la empresa que no forman parte del servicio de prevención. Por ello para su valoración se aplicará un precio considerado como un incremento de coste de la mano de obra por realizar las tareas de recursos preventivos (8%).			
		Total h .....	5,000	20,53	102,65
		<b>Total subcapítulo 1.6.- RECURSOS PREVENTIVOS:</b>			<b>102,65</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD :</b>			<b>1.387,52</b>

## ***RESUMEN PRESUPUESTO***

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAP1 Protecciones Personales	881,95 €
CAP2 Protecciones Colectivas	178,70 €
CAP3 Protecciones Especiales	91,39 €
CAP4 Protecciones contra incendios	63,70 €
CAP5 Medicina Preventiva	69,13 €
CAP6 Recursos Preventivos	102,65 €

---

<b>PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1.387,52 €</b>
---	-------------------

---

<i>13% Gastos Generales</i>	180,38 €
<i>6% Beneficio Industrial</i>	83,25 €
	<hr/>
<i>SUMAN</i>	1.651,15 €
<i>21% I.V.A.</i>	346,74, €

---



---

<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>1.997,89 €</b>
--------------------------	-------------------

---

Asciende el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE euros con OCHENTA Y NUEVE céntimos.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**4.- PLANOS**

SS.01 SITUACIÓN.....	E 1/1000
SS.02 EMPLAZAMIENTO.....	E 1/500
SS.03 ORGANIZACIÓN DE OBRA.....	E 1/100
SS.04 PROTECCIONES INDIVIDUALES. DETALLES.....	S/E



# ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

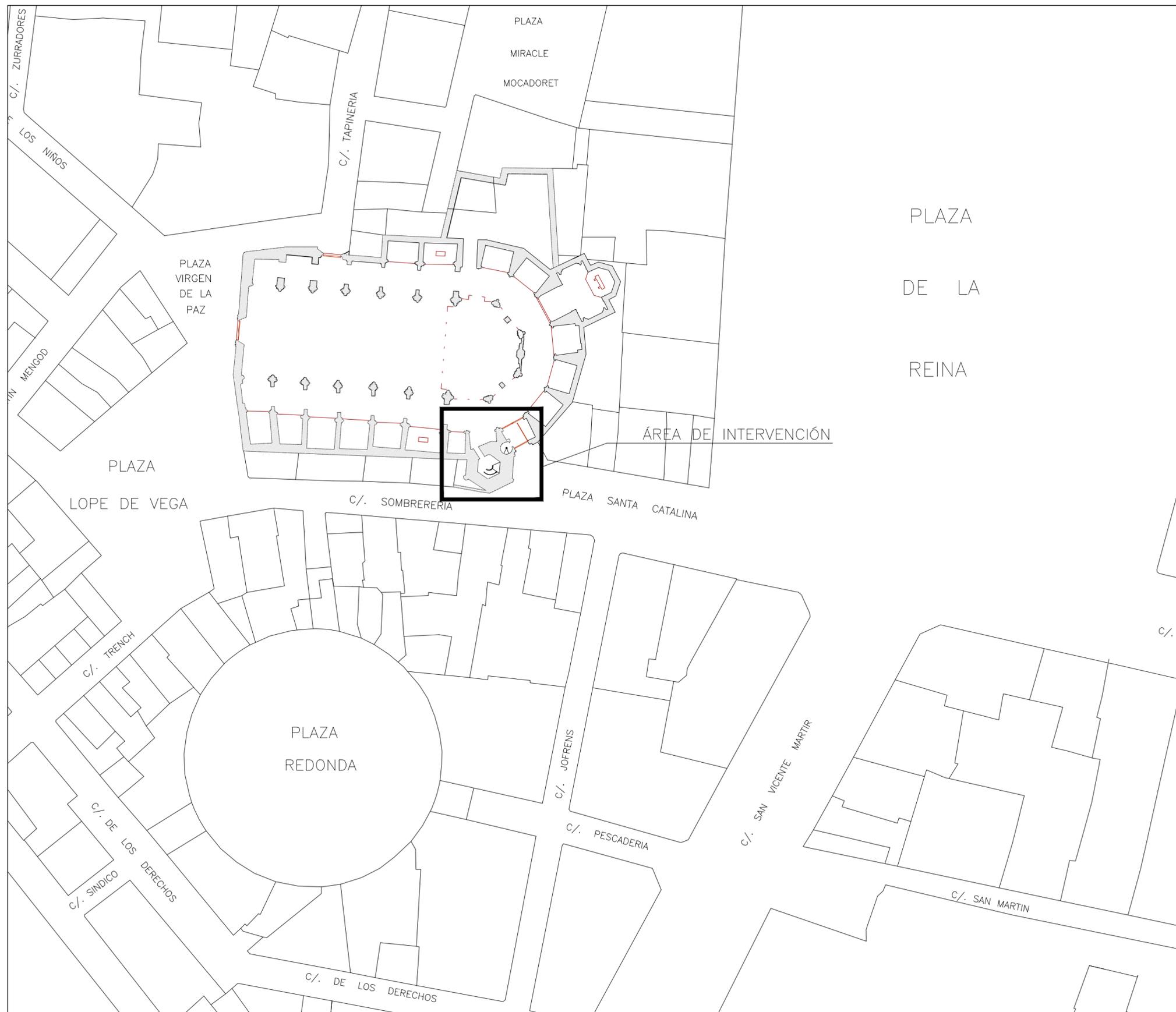
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:1000  
**PLANO** EMPLAZAMIENTO



**Nº SS.01**



## ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
 46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
 EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
 2021\_033

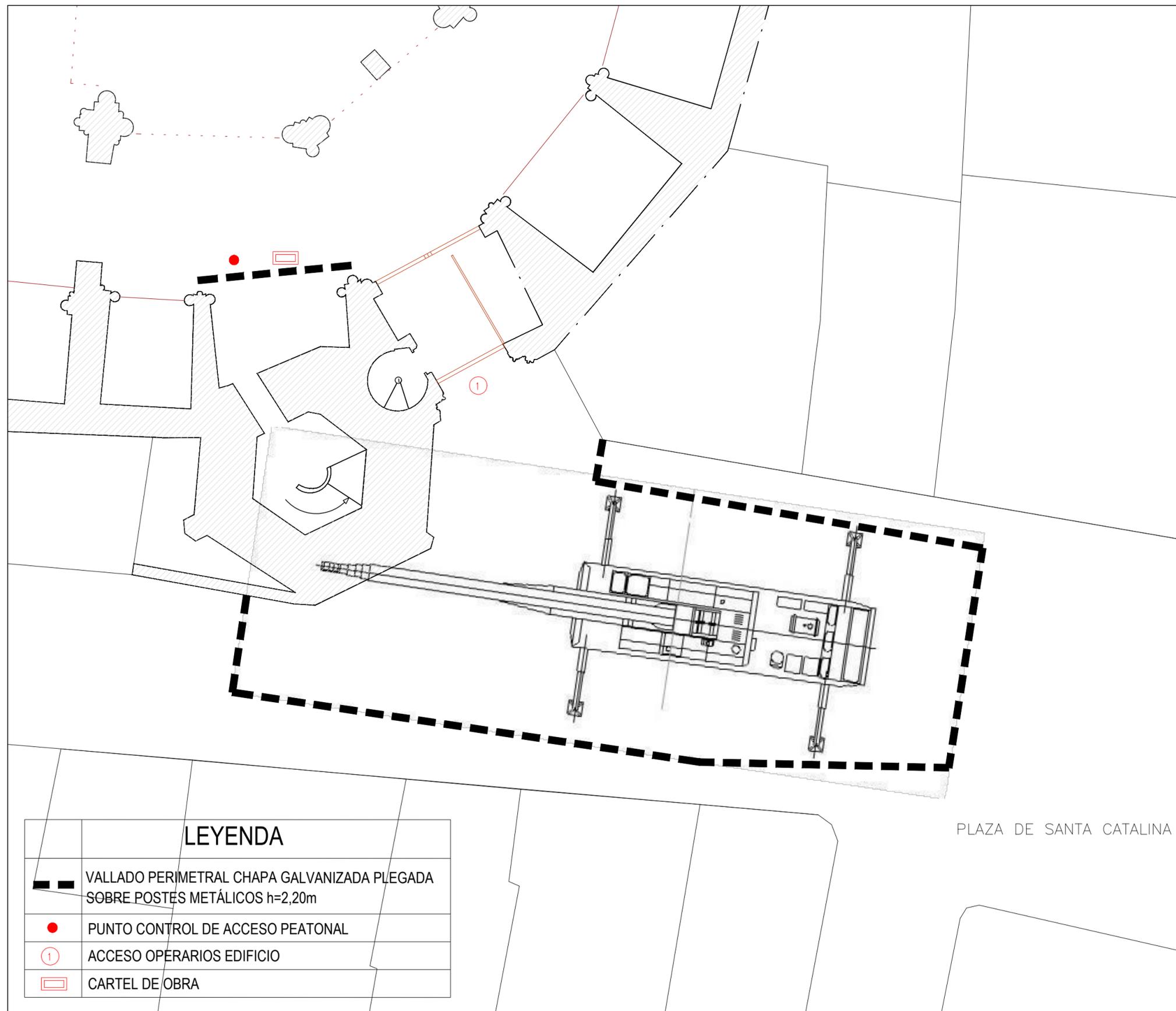
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
 Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:500  
**PLANO** SITUACIÓN



**Nº SS.02**



# ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

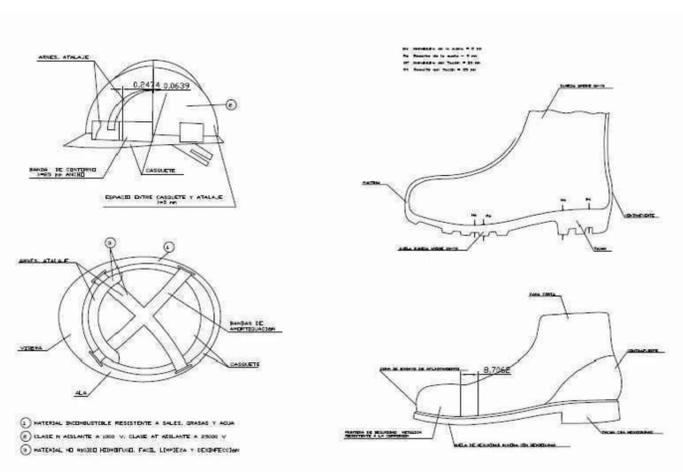
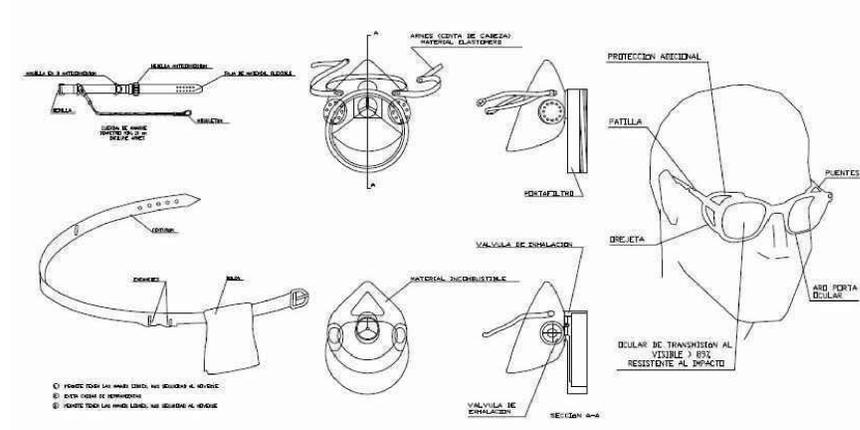
**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7.641 C.O.A.C.V.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:100  
**PLANO** ORGANIZACIÓN



**Nº SS.03**






### ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACION** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR** GENERALITAT VALENCIANA  
**EXPEDIENTE** 2021\_033

**ARQUITECTA** M<sup>a</sup> ELISA MOLINER CANTOS  
Nº COLEGIADA 7611 C.O.A.C.V.



GENERALITAT VALENCIANA  
Conselleria d'Educació,  
Cultura i Esport



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** S/E  
**PLANO** PROTECCIONES INDIVIDUALES Nº **SS.04**

**DOCUMENTO 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE  
RESIDUOS**

## DOCUMENTO 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Las obras objeto del presente proyecto son las siguientes:

#### **INSTALACIÓN DE CAMPANAS EN LA TORRE CAMPANARIO DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA MÁRTIR**

promovidas por la **DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO**

obras que realizará la constructora:

---

como POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición. También por ser la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

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

En aplicación del art. 46., de la Ley 10/2000, y sin perjuicio de los registros ya existentes en materia de producción de residuos peligrosos, se crea el Registro de Productores de Residuos de la Comunidad Valenciana. El registro se compone de dos secciones: la sección primera, en la que se inscribirán todas aquellas personas físicas o jurídicas autorizadas para la producción de los residuos peligrosos, y la sección segunda, en la que se inscribirán todas aquellas personas o entidades autorizadas para la producción de los residuos no peligrosos que planteen excepcionales dificultades para su gestión.

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la 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 de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

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.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, 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 de construcción y demolición 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 a que se hace referencia en el apartado 3, del R. D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los planes sobre residuos de construcción y demolición o las revisiones de los existentes que, de acuerdo con los apartados 4 y 5 del artículo 5 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, aprueben las comunidades autónomas o las entidades locales, contendrán como mínimo:

A) La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.

B) Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.

C) Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.

D) Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.

E) La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.

F) Los medios de financiación.

G) El procedimiento de revisión.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la Generalitat y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

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

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

En aplicación del art. 52 de la Ley 10/2000, se crea el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrito a la conselleria competente en medio ambiente. En el registro constarán, como mínimo, los siguientes datos: Datos acreditativos de la identidad del gestor y de su domicilio social. Actividad de gestión y tipo de residuo gestionado. Fecha y plazo de duración de la autorización, así como en su caso de las correspondientes prórrogas.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos quedarán sujetas a la correspondiente autorización de la Conselleria competente en Medio Ambiente y se regirán por la normativa básica estatal y por lo establecido en esta ley y normas de desarrollo.

Además de las actividades de valorización y eliminación de residuos sometidas al régimen de autorización regulado en el artículo 50 de la Ley 10/2000, quedarán sometidas al régimen de autorización de la Conselleria competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo. En todo caso, estas autorizaciones quedarán sujetas al régimen de garantías establecido en el artículo 49 de la citada Ley.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a la Conselleria competente en Medio Ambiente, quedando debidamente registrada en la forma que reglamentariamente se determine.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establecen en el artículo 50.4 de la Ley 10/2000, con las especificaciones que para este tipo de residuos establezca la normativa estatal.

## **2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- 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.
- LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de PRESIDENCIA DE LA GENERALITAT.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En la presente obra, está previsto que se generen:

a) Tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, residuos a los que no les es de aplicación el R.D.105/2008.

En la misma obra no se generan los siguientes residuos:

a) Residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

b) Lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

También le es de aplicación, en virtud del art. 3.1., de la Ley 10/2000, que establece que de conformidad con lo dispuesto con carácter básico por la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, la citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos que se originen o gestionen en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana.

Es por ello que se generan, según el art. 4.1., de la Ley 10/2000, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se incluyen en el anexo 1 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), así como en el Catálogo Valenciano de Residuos.

En la Comunidad Valenciana se estará a lo dispuesto por la Entidad de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrita a la Conselleria competente en Medio Ambiente. Las funciones de la Entidad de Residuos regulada en el capítulo II del título I de la ley 10/2000, hasta el momento en que el Gobierno Valenciano apruebe su Estatuto, se desarrollarán por la Dirección General de Educación y Calidad Ambiental, de la Conselleria de Medio Ambiente.

Tal y como determina el art. 22., de la Ley 10/2000, en la Comunidad Valenciana las actividades tanto públicas como privadas de gestión de residuos se ejecutarán conforme a los planes de residuos aprobados por las administraciones públicas competentes.

Los planes de residuos aplicables son: Plan Integral de Residuos, Planes Zonales de Residuos, Planes Locales de Residuos. En la localidad citada donde se ubica la obra no se ha redactado ninguno de los citados planes.

El presente PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a), del R. D. 105/2008, sobre las "*Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

### **3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.**

#### **CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS**

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.**- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran 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.

**A.1.: RCDs Nivel I**

<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>	
x 17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**A.2.: RCDs Nivel II**

<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
<b>1. Asfalto</b>	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>	
x 17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>	
x 20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>	
x 17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>	

x	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

**RCD: Naturaleza pétreo**

<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>		
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
<b>4. Piedra</b>		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

<b>1. Basuras</b>		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio

	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

#### 4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA DE REHABILITACIÓN	
Superficie Construida total	93 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	9,3 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	0,50 Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	4,65 Tn

Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación y residuos derribos destinados gestor	1,00 m <sup>3</sup>
Presupuesto ejecución material obra	110.000,00 €
Presupuesto estimado de gestión de residuos en proyecto	191,34 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006 se estiman en función de las mediciones de proyecto y de la tipología de residuo los siguientes pesos y volúmenes:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		<b>1,5</b>	1,50	<b>1,00</b>

A.2.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto			1,30	
2. Madera		0,30	0,60	0,50
3. Metales		0,75	1,50	0,50
4. Papel		0,45	0,90	0,50
5. Plástico		0,09	0,90	1,00
6. Vidrio			1,50	
7. Yeso		0,36	1,20	0,3
<b>TOTAL estimación</b>		<b>1,95</b>		<b>2,80</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos		0,30	1,50	0,20
2. Hormigón			1,50	
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		5,25	1,50	3,50
4. Piedra		1,20	1,50	0,80
<b>TOTAL estimación</b>		<b>7,02</b>		<b>4,50</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras		0,45	0,90	0,50
2. Potencialmente peligrosos y otros		0,25	0,50	0,50
<b>TOTAL estimación</b>		<b>0,65</b>		<b>1,00</b>

**5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
<b>X</b>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

**6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<b>X</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<b>x</b>	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

**7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**

Se marcan las operaciones de valoración previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales.

OPERACIÓN PREVISTA	
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

**8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS).**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Autoridad Competente para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

<i>RCD:</i>	Residuos de la Construcción y la Demolición
<i>RNP:</i>	Residuos NO peligrosos
<i>RSU:</i>	Residuos Sólidos Urbanos
<i>RP:</i>	Residuos peligrosos

**A.1.: RCDs Nivel I**

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

**A.2.: RCDs Nivel II**

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Asfalto</b>					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>2. Madera</b>					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,30
<b>3. Metales</b>					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,75
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	0,00	
<b>4. Papel</b>					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,45
<b>5. Plástico</b>					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,09
<b>6. Vidrio</b>					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
<b>7. Yeso</b>					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,36

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>					
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,30
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
<b>2. Hormigón</b>					
	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>					

	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,25

<b>4. Piedra</b>		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Reciclado		1,20
-----------	--	------

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,25
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,20

<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón

Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Reciclado		Gestor autorizado RNP's
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00

x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,10
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,10
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,05
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

### 9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, se realizarán por la empresa contratista antes del inicio de obras incluyéndose en el Plan que aprobará la dirección facultativa de la obra y la Propiedad. En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros si la empresa contratista va a hacer uso de ellas
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

### 10. 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

#### CON CARÁCTER GENERAL:

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.

**Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Autoridad Competente.

**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:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
X	<p>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.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia</p>

	<p>de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>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.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>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</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
X	<p>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.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
X	<p>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</p>
	<p>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.</p>

**11. ESTIMACIÓN DE VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.**

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I y de Nivel II, dadas las condiciones de estos últimos “TODO MEZCLADO” se utilizarán los datos de proyecto.

Los importes de los cánones de reciclaje y vertido correspondientes a los volúmenes y peso de los residuos de construcción y demolición realmente generados y transportados al gestor para su tratamiento, se justificarán a la dirección facultativa para su certificación, mediante la entrega a la misma de los correspondientes certificados emitidos por el gestor y/o las entidades-administraciones que realicen la correspondiente gestión o cobro de las correspondientes tasas o cánones de vertido.

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor o Precio transporte (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra (descontado SS y CC)
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación reutilizado en obra	0,00			
Tierras y pétreos de la excavación destinado a vertedero/ gestor	1,00	5,17	<b>5,17</b>	
<b>A2 RCDs Nivel II (todo mezclado)</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	8,30	11,72	<b>97,28</b>	
RCDs Naturaleza no Pétreo				
RCDs Potencialmente peligrosos				
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.1.- Transporte RCD Nivel I reutilizado en obra	0,00	2,53	<b>0,00</b>	
B1.2.- Transporte RCD Nivel I a vertedero/gestor	1,00	8,47	<b>8,47</b>	
B2.- Transporte RCD Nivel II a gestor (todo mezclado)	8,30	9,69	<b>80,42</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>191,34</b>	<b>0,17 %</b>

## 12. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, memoria y el presupuesto reflejado, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

En ....., a .....

El Promotor:

fdo.:

En Valencia, octubre 2022, el técnico redactor del Estudio de Gestión de Residuos

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

**DOCUMENTO 8. PLAN DE CONTROL DE  
CALIDAD**

## DOCUMENTO 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### DATOS DE PROYECTO:

OBRA:	<b>INSTALACIÓN DE CAMPANAS EN LA TORRE CAMPANARIO DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA MARTIR</b>
EMPLAZAMIENTO:	VALENCIA (VALENCIA)
PROMOTOR:	DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO
ARQUITECTO:	ELISA MOLINER CANTOS

### GENERALIDADES:

Según establece el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

### ÁMBITO DEL PLAN DE CONTROL

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- I Control de productos, equipos y sistemas
- II Control de Ejecución
- III Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

El presente Plan de Control es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por éste, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejará constancia en el acta aneja al Certificado Final de Obra.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación, estableciendo la metodología de control que llevará a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate por parte del **Contratista**, garantizándose:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el artículo 1 del CTE.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se explicitan y tienen desarrollo específico en siguientes apartados.

El Plan de Control de Calidad, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva.

- 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.
- 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.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y

- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

### **1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS (ART. 7.2.1)**

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE
- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE
- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

#### **Para el control de la Documentación de los suministros:**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### **Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de Idoneidad técnica:**

1 El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2 El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### **Para el control de recepción mediante ensayos:**

1 Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2 La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**1.1 Zahorra natural**

**1.2 Cimentación y estructura**

**1.2.1 Hormigones estructurales.....NO PROCEDE**

**1.2.2. Estructuras de acero:**

**Control de los Materiales**

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

**Control de la Fabricación**

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

**1.2.3. Estructuras de fábrica:**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

**Estructuras de madera:**

Comprobaciones:

a) con carácter general:

- aspecto y estado general del suministro;
- que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

- madera aserrada:
  - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
  - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
  - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
  - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.
- tableros:
  - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
  - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
- elementos estructurales de madera laminada encolada:
  - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
  - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
- otros elementos estructurales realizados en taller.
  - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
  - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
  - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

**Criterio general de no-aceptación del producto:**

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

**1.3 Albañilería**

- 1.3.1 Ladrillos, pétreos cantería, mampostería, sillarejos y morteros de agarre... SEGÚN NORMATIVA
- 1.3.2 Revestimientos..... SEGÚN NORMATIVA
- 1.3.3 Tapias hormigón de cal .....NO PROCEDE
- 1.3.4 Morteros ..... SEGÚN NORMATIVA

**1.4 Cubiertas**

- 1.4.1 Lámina impermeabilizante..... NO PROCEDE

**1.5 Aislamientos**

- 1.5.1 Poliuretano proyectado .....NO PROCEDE

**1.6 Pinturas**

- 1.6.1 Barniz (carpintería de madera) ..... SEGÚN NORMATIVA
- 1.6.2 Pintura plástica sobre superficie de albañilería.....NO PROCEDE
- 1.6.2 Pintura al esmalte sobre cerrajería ..... SEGÚN NORMATIVA

**1.7 Saneamiento y fontanería**

- 1.7.1 Tubos de PVC.....NO PROCEDE
- 1.7.2 Tubos de cobre. ....NO PROCEDE

**2. CONTROL DE EJECUCIÓN**

Este apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE.

Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectarán a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albañilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

### **2.1 Inspección en cimentación y estructura**

### **2.2 Inspección de albañilería y acabados**

**Fábricas de ladrillo, mampostería, tapias**

**Enfoscados y Revocos**

**Solados**

### **2.3 Inspección de instalaciones**

**Evacuación pluviales**

La D.F. establecerá el número de visitas para el control de ejecución de las distintas unidades especificadas, con número mínimo de 6, fijándose igualmente las condiciones específicas bajo las que éstas se desarrollen, en coherencia con las fichas.

## **3. CONTROL EN FASE DE OBRA Y DE LA OBRA TERMINADA. PRUEBAS FINALES**

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (artículo 7.4 CTE).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.

### **3.1 Pruebas de funcionamiento de instalaciones**

**Motorización de volteo y toque**

## **4. INFORMES. CONTROL DE MATERIAL Y CONTROL DE EJECUCIÓN.**

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter **bimensual**, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de **control de evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos**, como de control de ejecución y de **obra terminada**, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contará con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control.

Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. nº 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

Técnico: La Empresa Auditora del Control designará a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.

Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que esté ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.

Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en: Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

- Documentación previa: A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.
- Control de ejecución: Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.
- Ensayos o pruebas finales: Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio
- Documentación final: A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a ésta.

En el cuadro resumen siguiente se marcan los aspectos que le son de afección a la obra a modo de lista de autocontrol para la Dirección Facultativa en fase de obra.

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
<b>REPLANTEO</b>	Documentación previa	Estudio Geotécnico	
		Plan de Control firmado por Director Ejecución	X
		Planning de obra	X
		Pliego de Condiciones Proyecto con firma Contratista	X
	Control	Cotas, niveles y geometría, tolerancias admisibles.	X
	Documentación final	Acta de replanteo. Inicio de obra	X
<b>ACONDICIONA- MIENTO DEL TERRENO</b> <small>(capítulo 3, estudio geotécnico; capítulo 8.4, condiciones constructivas y control en mejora de terreno o refuerzo de terreno; capítulo 9.4, condiciones constructivas y control en anclajes al terreno del DB SE-C)</small>	Documentación previa	Material. Tipo y procedencia.	X
		Estudio Geotécnico (según proyecto)	
	Control	Proyecto establece especificaciones materiales y valores mínimos propiedades terreno para aceptación mejora terreno.	
		Validez y suficiencia datos aportados por Estudio Geotécnico; ajuste general de características terreno a determinaciones Estudio Geotécnico.	
		Nivel Freático.	
		Análisis inestabilidades por roturas hidráulicas.	
		Tongadas y compactación material de relleno.	X
	Ensayos	Control propiedades tras mejora: Próctor Normal/Modif y Humedad.	X
Ejecución y Pruebas de carga sobre anclajes al terreno según UNE EN 1537:2001 (art. 9.1.5 DB SE-C).			

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
	Documentación previa	El Pliego de Condiciones refiere las Condiciones Constructivas para los distintos elementos definidos en capítulos 4.5, 5.4.1 y 6.4.1 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Para pilotes prefabricados existencia informe control antes	<input type="checkbox"/>

<p><b>CIMENTOS 3</b></p> <p>(capítulos 4.5, condiciones constructivas y 4.6, control en cimentaciones directas; 5.4, condiciones constructivas y control en cimentación; 6.4, condiciones constructivas y control en elementos de contención)</p>		inicio trabajos; art 5.4.2.3-4 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Tolerancias mínimas según art. 5.4.3 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
	<b>Control</b>	Pliego fija número y naturaleza de ensayos:	<input type="checkbox"/>
	<p>Genéricamente serán de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno definidas en art. 4.6.2 al 4.6.5 del DB SE-C</p>	Pilotes in situ	<input type="checkbox"/>
		Ø<45mm 1ud/20 pilotes	<input type="checkbox"/>
		45≤Ø ≤100mm 2uds/20 pilotes	<input type="checkbox"/>
		Ø>100mm 5uds/20 pilotes	<input type="checkbox"/>
		Proyecto define método de trabajo y plan ejecución para pilotes prefabricados hincados.	<input type="checkbox"/>
		Tras excavación de cimientos plano de asiento es homogéneo; inexistencia bolsadas blandas o elementos locales duros.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Replanteo, profundidad de cimentación. Alturas, cantos, verticalidad de armado según Proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Fijación tolerancias según DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Materiales ajustados a Proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Comprobación ejecución según art. 4.6.4 DB SE-C.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Comprobaciones finales según art. 4.6.5 DB SE-C.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Existencia parte de pilotes "in-situ" con datos según art. 5.4.2.1.2. DB SE-C.	<input type="checkbox"/>	
	Relleno trasdós material granular filtrante.	<input type="checkbox"/>	
	<b>Ensayos</b>	Hormigón según EHE, consistencia y resistencia para Control Estadístico (art. 83, 84 y 88.4 EHE) y acero en cuantía establecida por EHE para Control Normal (art. 90.3 EHE). 4	<input type="checkbox"/>
	Análisis de aguas determinar agresividad.	<input type="checkbox"/>	
	Sistema de nivelación para control asientos zonas características en edificios tipo C-3 y C-4, según art. 4.6.5.2.	<input type="checkbox"/>	
	Control pilotes "in situ" según UNE EN 1536:2000, tablas 6 a11.	<input type="checkbox"/>	
Pilotes barrena continua control tabla 12 UNE EN 1536:2000.	<input type="checkbox"/>		
Medición efectos hinca pilotes prefabricados: vibraciones, o presión intersticial, o deformaciones y altura caída, longitud, nº golpes y fuerza rechazo.	<input type="checkbox"/>		
Registro curva completa hinca en nº definido en Pliego.	<input type="checkbox"/>		
Comprobación rechazo hinca alcanzado tras 24h para pilotes hinca en suelos arcillosos con edificios tipo C-3 y C-4.	<input type="checkbox"/>		
Edificios C3 y C4 pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.	<input type="checkbox"/>		
<b>Documentación final</b>	Resultado final comprobaciones establecidas en apartado de control para edificios tipo C-3 y C-4.	<input type="checkbox"/>	

3 En general, y al margen de las pruebas definidas en el DB SE-C, se seguirán las pautas definidas en este Plan de Control para estructuras de hormigón.

4 Ver cuadro de Lotes y Control de Armaduras.

Modalidad 1: control reducido. Una inspección por lote para hormigón y sólo armaduras pasivas.

Modalidad 2: Control al 100%

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón; nivel normal, dos inspecciones por lote; nivel intenso, tres inspecciones por lote; en ambos casos armaduras activas y pasivas.

CAPITULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
<b>ESTRUCTURAS DE HORMIGON</b> (Instrucción Hormigón Estructural EHE, capítulos XIV, bases generales del control de la calidad; XV, control de materiales; XVI, de la ejecución. Instrucción para indireccionales con elementos EFHE, art. 3, de proyecto y y capítulo VII, control)	Documentación previa	Autorizaciones de Uso vigentes de forjados y características físico-mecánicas coherentes con Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Planos de forjados, con expresión de tipos elementos empleados, firmados por persona física.	<input type="checkbox"/>
		Certificado (art. 3.2.e).	<input type="checkbox"/>
		En su caso, certificados garantía según Anejos 5.4 y 6.5.	<input type="checkbox"/>
		Sello, Marca de Calidad, distintivo reconocido o CC-EHE para control producción del hormigón.	<input type="checkbox"/>
		Certificado laboratorio para armaduras pretensado y/o postensado acredite cumplimiento especificaciones art. 35 y 34 EHE.	<input type="checkbox"/>
	Control	Control geométrico replanteo y niveles.	<input type="checkbox"/>
		Marcas identificación fabricante en elementos, fecha fabricación y longitud.	<input type="checkbox"/>
		Características geométricas y armado cumplen Autorización de Uso y coincidentes con Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Recubrimientos mínimos según art. 34.3 EFHE.	<input type="checkbox"/>
		Hoja de suministro hormigón central cumplimentada según art. 69.2.9.1 EHE. 5	<input type="checkbox"/>
		Otras generales y específicas.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Hormigón según EHE, consistencia y resistencia para Control Estadístico (art. 83, 84 y 88.4 EHE) y acero en cuantía establecida por EHE para Control Normal (art. 90.3 EHE). 6	<input type="checkbox"/>
		Ensayos de información complementaria solo casos art. 72, 75 y 88.5 EHE, o cuando así lo indique Pliego Condiciones Técnicas Particulares o la D.F.	<input type="checkbox"/>
		Resistencia al fuego de los forjados ensayada y clasificada según UNE EN 1365-2: 2000 y UNE EN 13501-2: 2004, respectivamente.	<input type="checkbox"/>
	Documentación final	Copia Fichas características técnicas forjado con sello autorización de uso.	<input type="checkbox"/>
		Planos actualizados de forjados ejecutados con modificaciones introducidas.	<input type="checkbox"/>
		Resultado ensayo dilatación potencial (antigüedad ≤ 6 meses) piezas entrevigado cerámicas.	<input type="checkbox"/>
		Certificado comportamiento de reacción al fuego piezas entrevigado EPS, o sistema constructivo propuesto por Projectista.	<input type="checkbox"/>
		Certificado algún distintivo oficialmente reconocido, sello de calidad. 7	<input type="checkbox"/>
		Resultados control de ejecución.	<input type="checkbox"/>
Certificado fabricante firmado por persona física de los elementos constituyentes del forjado y conformidad con Autorización de Uso (art. 3.2.e).		<input type="checkbox"/>	

5 Ver cuadro de Lotes según tabla 95.1.a EHE, (página 5) y Tabla de comprobaciones durante ejecución, 95.1.b de la EHE.

(página 15)

6 Ver cuadro de Lotes y Control de Armaduras.

Modalidad 1: control reducido. Una inspección por lote para hormigón y sólo armaduras pasivas.

Modalidad 2: Control al 100%

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón; nivel normal, dos inspecciones por lote; nivel intenso, tres inspecciones por lote; en ambos casos armaduras activas y pasivas.

7 En su defecto, justificación documental firmada por persona física del control interno de fabricación del hormigón (antigüedad ≤ 1 mes) y de producto acabado (flexión y cortante, antigüedad ≤ 6 meses).

Tabla 95.1.b Instrucción EHE

Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

**GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS**

**A) COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN**

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

**B) COMPROBACIONES DE REPLANTEO Y GEOMÉTRICAS**

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

**C) CIMBRAS Y ANDAMIAJES**

- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión del montaje.

**D) ARMADURAS**

- Tipo, diámetro y posición.
- Corte y doblado.
- Almacenamiento.
- Tolerancias de colocación.
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

**E) ENCOFRADOS**

- Estanquidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contraflechas.

**F) TRANSPORTE, VERTIDO Y COMPACTACIÓN**

- Tiempos de transporte.
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
- Compactación del hormigón.
- Acabado de superficies.

**G) JUNTAS DE TRABAJO, CONTRACCIÓN O DILATACIÓN**

- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
- Limpieza de las superficies de contacto.
- Tiempo de espera.
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

**H) CURADO**

- Método aplicado.
- Plazos de curado.
- Protección de superficies.

**I) DESMOLDEADO Y DESCIMBRADO**

- Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
- Control de sobrecargas de construcción.
- Comprobación de plazos de descimbrado.
- Reparación de defectos.

**J) TESADO DE ARMADURAS ACTIVAS**

- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
- Comprobación de deslizamientos y anclajes.
- Inyección de vainas y protección de anclajes.

**K) TOLERANCIAS Y DIMENSIONES FINALES**

- Comprobación dimensional.

**L) REPARACIÓN DE DEFECTOS Y LIMPIEZA DE SUPERFICIES**

**ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN**

- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
- Condiciones de enlace de los nervios.
- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
- Espesor de la losa superior.
- Canto total.
- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
- Armaduras de reparto.
- Separadores.

**ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN****A) ESTADO DE BANCADAS**

- Limpieza.

**B) COLOCACIÓN DE TENDONES**

- Placas de desvío.
- Trazado de cables.
- Separadores y empalmes.
- Cabezas de tesado.
- Cuñas de anclaje.

**C) TESADO**

- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
- Comprobación de cargas.
- Programa de tesado y alargamientos.
- Transferencia.
- Corte de tendones.

**D) MOLDES**

- Limpieza y desencofrantes.
- Colocación.

**E) CURADO**

- Ciclo térmico.
- Protección de piezas.

**F) DESMOLDEO Y ALMACENAMIENTO**

- Levantamiento de piezas.
- Almacenamiento en fábrica.

**G) TRANSPORTE A OBRA Y MONTAJE**

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Situación durante el transporte.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje y comprobación del montaje.
- Almacenamiento en obra.

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
<b>ESTRUCTURAS DE ACERO</b> (capítulos 10, ejecución; 11, tolerancias; 12, control de calidad, DB SE-A)	Documentación previa	Certificado de calidad del material. Sellos y/o homologaciones. <sup>8</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Si Proyecto especifica características no avaladas por certificado de origen del material establecer procedimiento control mediante ensayos laboratorio independiente.	<input type="checkbox"/>
		Correspondencia calidades materiales Proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Control documentación de la fabricación coherente con la del proyecto. (Memoria de fabricación, planos de taller y plan de puntos de inspección) Aprobada por D.F.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Revisión y aprobación por D.F. documentación de fabricación según art. 12.4.1 DB SE-A	<input checked="" type="checkbox"/>
		Existencia Plan de Soldeo según art. 10.3.1 DB SE-A	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control <sup>9</sup>	Soldadores certificados por organismo acreditado y cualificarse según UNE EN287-1:1992	<input checked="" type="checkbox"/>
		Existencia identificación producto mediante números estampados y marcas punzonadas, nunca entalladuras cinceladas.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Acopios componentes estructurales sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Documentación montaje (memoria y planos según art. 12.5.1 DB SE-A) coherente con documentación de taller; VºBº Dirección Facultativa.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Orden operaciones y utilización herramientas adecuadas, cualificación personal y sistema trazado adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Tolerancias de fabricación y ejecución art. 11 DB SE-A.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ensayos	Uniones atornilladas comprobar tuercas se desplazan libremente sobre tornillo.	<input type="checkbox"/>
		Superficies en contacto con hormigón no pintadas, sólo limpias.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Inspección tratamiento protector, corregir deterioros ejec.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Ensayos de soldadura (inspección visual, líquidos penetrantes, rayos x, y/o ultrasonidos).	<input checked="" type="checkbox"/>
		Control espesor película protectora acero.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Ensayos de procedimiento de los procesos por chorreado en producción asegurar proceso recubrimiento posterior	<input type="checkbox"/>

<sup>8</sup> En este caso el control se limitará a relacionar inequívocamente cada elemento de estructura con certificado origen.  
<sup>9</sup> Los resultados de control del acero deben ser conocidos por la D.F. antes del hormigonado.

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
<b>ESTRUCTURAS DE FÁBRICA</b> (capítulos 7, ejecución; 8, control de ejecución DB SE-F)	Documentación previa	Marcado CE cementos albañilería, especiales y comunes.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Marcado CE cales para la construcción.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pliego Condiciones refiere criterios arriostamiento temporal y limitación altura ejecución por día.	<input type="checkbox"/>
		Declaración fabricante/suministrador sobre resistencia y categoría de las piezas (categoría I o II).	<input type="checkbox"/>
		Piezas Cat. I documentación acreditativa existencia plan de control de producción en fábrica y valor resistencia según UNE EN 772-1:2002.	<input type="checkbox"/>
	Control	Morteros secos y hormigones dosificación y resistencia se corresponden con solicitadas.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Procedencia piedra natural; características, sin fracturas.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Acopio arenas, cementos y cales en zona seca y separadas	<input checked="" type="checkbox"/>
		Control dimensional de juntas, enjarjes, enlaces, rozas y rebajes, disposición armaduras cap. 7 DB SE-F.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Fabricante aportar valor obtenido en ensayo de resistencia normalizada de piezas.	<input type="checkbox"/>
		Instrucciones fabricante morteros preparados y secos refiriendo tipo amasadora, tiempo amasado, cantidad agua y plazo de uso.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Comprobación tolerancias ejecución respecto de las de Proyecto o, por defecto, tabla 8.2 DB SE-F.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Comprobar categoría ejecución según art. 8.2.1.	<input type="checkbox"/>
		Recepción y puesta en obra armaduras, art. 8.4 DB SE-F.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Protección fábricas en ejecución según art. 8.5 DB SE-F.	<input type="checkbox"/>
		Si no existe declaración fabricante sobre valor resistencia compresión, determinar por ensayo UNE EN 772-1:2002.	<input type="checkbox"/>
		Resistencia mortero (art. 8.3.6 D SE-F) según UNE EN 1015-11:2000. (opcional según CTE)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Resistencia fábrica (art. 8.2.1 D SE-F) según UNE EN 1052-1. (opcional según CTE)	<input type="checkbox"/>	

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
<b>ALBAÑILERÍA</b> (capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)	Documentación previa	Fichas Técnicas de los materiales empleados y sello AENOR de cementos firmado por persona física.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Proyecto justifica solución aislamiento y características técnicas productos y ejecución unidades obra.	<input type="checkbox"/>
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control	Replanteo. Escuadras y verticalidad.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Control ejecución puentes térmicos.	<input type="checkbox"/>
		Ladrillos y bloques sin revestimiento exterior tipo "caravista".	<input type="checkbox"/>
		Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ladrillos:	
		Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 67019)	<input type="checkbox"/>
		Resistencia a compresión. (UNE 67026)	<input type="checkbox"/>
		Succión, 12 según límites art. 4.1.2 DB HS-1: UNE 67031:1985 ladrillo cerámico UNE 41170:1989 bloque hormigón UNE 77211:2001 bloque hormigón visto	<input type="checkbox"/>
		Absorción (UNE 67027).	<input type="checkbox"/>
		Eflorescencias (UNE 67029).	<input type="checkbox"/>
		Piedra:	
		Resistencia a compresión	<input type="checkbox"/>
		Absorción (UNE 67027).	<input type="checkbox"/>
Eflorescencias (UNE 67029).		<input type="checkbox"/>	
Morteros: Resistencia y composición.	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>SANEAMIENTO</b> (capitulo 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1. Capítulos 5, construcción: ejecución y pruebas diversas; 6, productos de construcción: características generales materiales y accesorios DB HS-5)	Documentación previa	Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	<input type="checkbox"/>
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.	<input type="checkbox"/>
	Control	Proyecto define y justifica solución adoptada.	<input type="checkbox"/>
		Replanteo y estanquidad.	<input type="checkbox"/>
		Ejecución según Proyecto y condiciones mínimas art. 5.1 DB HS-5.	<input type="checkbox"/>
		Altura cierre hidráulico sifon 25mm.	<input type="checkbox"/>
	Pruebas finales y de servicio	Estanquidad parcial aparatos.	<input type="checkbox"/>
		Estanquidad red horizontal y arquetas presión (0,3-0,6 bares).	<input type="checkbox"/>
		Control 100% uniones, entronques y derivaciones.	<input type="checkbox"/>
Prueba estanquidad total (art. 5.6.3-5) con agua, aire y/o humo según defina Proyecto y/o Director Obra.		<input type="checkbox"/>	
Funcionamiento general.		<input type="checkbox"/>	
Documentación final	Plano con trazados definitivos.	<input type="checkbox"/>	

<b>OTRAS</b>	Documentación previa	Proyecto específico	<input checked="" type="checkbox"/>
		con VºBº Administración competente, si fuere preceptivo.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Marcado CE productos, si procede.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control	Funcionamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Materiales y componentes.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Pruebas finales y de servicio	Especificadas en Proyecto, u ordenadas por el Director de Obra.	<input checked="" type="checkbox"/>
Documentación final	Especificadas en Proyecto, o solicitada por el Director de Obra.	<input checked="" type="checkbox"/>	

<b>REVESTIMIENTOS</b>	Documentación previa	Marcado CE de productos.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Documento de idoneidad de materiales.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control	Materiales y dosificaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ensayos	Morteros y yesos: Resistencia y composición adherencia.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Monocapas: Adherencia Permeabilidad "in situ".	<input type="checkbox"/>

<b>SOLADOS Y ALICATADOS</b>	Documentación previa	Documento de idoneidad de materiales e Índice de resbaladicidad de suelos mediante ensayo según UNE-ENV 12633:2003 empleando escala C. 16	<input type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
	Control	Escuadras, planeidad, agarre.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Material recepcionado: Geometría, dureza y dilatación.	<input type="checkbox"/>
		Alicatados colocados: Adherencia.	<input type="checkbox"/>
	Pétreos: Desgaste por rozamiento, Resistencia al choque.	<input type="checkbox"/>	

16 En suelos continuos el índice de resbaladicidad, determinado en función de la resistencia al deslizamiento (Rd), deberá ser ensayado en obra según norma UNE de referencia y clasificado según lo establecido en la tabla 1.1 del DB SU.

CAPITULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
<b>CERRAJERÍA</b>	Control	Fijación cercos cerrajería y carpintería garantice	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muestra previa de elementos y herrajes.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Anclajes y soldaduras.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Protección de taller.	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>PINTURAS</b>	Documentación previa (de cada tipo)	Propiedades físicas.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Composición.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control	Material adecuado recepcionado.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Número de capas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ensayos (de cada tipo)	Material usándose: Adecuación a Documentación Previa.	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicado: Adherencia, espesor, número de capas.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Respecto a los apartados de Documentación Previa y Control explicitados en el inicio de este cuadro resumen, se garantizará que:

- a) el Director de la Ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
- b) el Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;
- c) la documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
- d) La documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la obra en su Colegio Profesional, o Administración Pública competente.

#### ANEJO A (art. 13.1.1. Identificación del suministro DB SE-M CTE)

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

1. Con carácter general:

- nombre y dirección de la empresa suministradora;
- nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
- fecha del suministro;
- cantidad suministrada;
- certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

2. Con carácter específico:

2.1) madera aserrada:

- especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
- dimensiones nominales;
- contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

2.2) tablero:

- tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
- dimensiones nominales;

2.3) elemento estructural de madera laminada encolada:

- tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
- dimensiones nominales;
- marcado según UNE EN 386

2.4) otros elementos estructurales realizados en taller:

- tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);
- dimensiones nominales.

2.5) madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

- certificado del tratamiento en el que debe figurar:
  - la identificación del aplicador;
  - la especie de madera tratada;
  - el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);
  - el método de aplicación empleado;
  - la categoría de riesgo que cubre;
  - la fecha del tratamiento;
  - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
  - informaciones complementarias, en su caso.

2.6) elementos mecánicos de fijación:

- tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
- dimensiones nominales;
- declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero, y madera-acero.

Valencia, octubre 2022

M<sup>a</sup> Elisa Moliner Cantos  
arquitecta COACV 7.641

enterados,

El Constructor

El Director de la Ejecución

**DOCUMENTO 9. PROYECTO DE ACTUACIONES  
ARQUEOLÓGICAS**

---

## ÍNDICE

0. FICHA TÉCNICA

1. PROGRAMA DETALLADO DE LOS TRABAJOS QUE JUSTIFIQUE SU  
CONVENIENCIA E INTERÉS CIENTÍFICO

2. LOCALIZACIÓN

3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS, GRÁFICOS Y ARQUEOLÓGICOS

3.1. HISTÓRICOS

3.2. GRÁFICOS

3.3. ARQUEOLÓGICOS

4. METODOLOGÍA

5. PLAN DE TRABAJO

5.1. LA INTERVENCIÓN EN CAMPO

5.2. INFORMES Y MEMORIA CIENTÍFICA

6. DURACIÓN PREVISTA

7. DIFERENTES ETAPAS DE LA ACTUACIÓN

8. MEDIOS MATERIALES TÉCNICOS Y HUMANOS

9. SITUACIÓN URBANÍSTICA Y PATRIMONIAL DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

10. CALIFICACIÓN URBANÍSTICA Y/O TERRITORIAL DEL ÁMBITO

11. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

12. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN GEOREFERENCIADA EN  
COORDENADAS UTM (Datum ETRS89)

14. PLANIMETRÍAS

---

## 0. FICHA TÉCNICA

1- Hoja de encargo:

2- Denominación del área de intervención:

3- Denominación del yacimiento:

4- Municipio:

5- Datos del promotor: Nombre:

Dirección:

Municipio:

C.P.

Teléfono:

6- Datos de la Directora: Nombre:

Titulación y nº colegiado:

Dirección:

Municipio:

C.P.

Teléfono:

7- Tipo de intervención arqueológica:

## 1. PROGRAMA DETALLADO DE LOS TRABAJOS QUE JUSTIFIQUE SU CONVENIENCIA E INTERÉS CIENTÍFICO

El presente proyecto de intervención arqueológica se redacta por encargo del párroco titular de la parroquia de Santa Catalina de la ciudad de Valencia, como parte de la documentación requerida para llevar a cabo la **instalación de un total de cinco campanas** en la torre-campanario de dicha iglesia, así como de las obras de mejora en la accesibilidad al templo desde el acceso que se localiza en la plaza de Santa Catalina, que consistirán en la **eliminación de un peldaño** para sustituirlo por un rampa que facilite la accesibilidad al edificio.

La afección, tanto sobre las estructuras dónde se van a anclar las sujeciones para las nuevas campanas como sobre el subsuelo del edificio, requiere de una intervención arqueológica previa, o bien un seguimiento de las mismas, en la que quede documentada la estratigrafía y la afección sobre los elementos arquitectónicos que el proyecto de la obra contemple afectar.

Por ello, la intervención arqueológica se proyecta y justifica como un paso esencial y preceptivo para el conocimiento de la evolución histórica y arquitectónica del edificio que está Calificado como Bien de Interés Cultural, Real decreto 1056/1981 de 28 de marzo (BOE 06.06.81. número 135), en la categoría de Monumento. E incluido o en el Área de vigilancia arqueológica de Ciutat Vella (AVA-1). El subsuelo de la/s parcela/s en las que está emplazado el B.I.C. adquieren la condición de área de vigilancia arqueológica. A su vez incluido en el B.I.C. Conjunto Histórico de Valencia. Decreto 5711993 [DOGV 10/05/1993

## 2. LOCALIZACIÓN

La referencia catastral de la parcela es: 5829117YJ2752H0001JU



Localización de la intervención

---

### 3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS, GRÁFICOS Y ARQUEOLÓGICOS

#### 3.1. HISTÓRICOS

La iglesia de Santa Catalina Mártir se encuentra situada en un área de la actual ciudad que en época romana se correspondería con un espacio periurbano, situado al suroeste de la *Valentia* romana. La ciudad, fundada en el 138 a.C., queda rodeada por una muralla, de la que hoy todavía hay pocos datos, y que, posiblemente, seguía un trazado que discurría por detrás de las torres de Serranos paralela al cauce del río y que desde allí giraba hacia el sur a la altura de la actual calle Viciano y, a través de la calle del Tossalet, llegaba hasta la calle Avellanas. Seguía hacia el oeste por la calle Cabillers, y tras cruzar la plaza de la Reina, paralela a la fachada de la catedral, pasaba por las calles Corregería y Juristas, cruzando la calle Caballeros por debajo de la torre nueva del Palau de la Generalitat hasta alcanzar la calle Serranos. En época imperial la ciudad rebasa estos límites y así lo demuestran los hallazgos de construcciones y ocupación fuera de estos límites.

En época andalusí este espacio ya queda intramuros de un nuevo recinto construido en el siglo XI bajo el reinado de Abd al-Aziz (1021-1061) y que según la descripción del geógrafo al-Udri era una de las mejores de al-Andalus. La muralla y sus refuerzos no fue una obra unitaria, sino el resultado de una sucesión de intervenciones arquitectónicas diversas, acometidas entre el siglo XI y las primeras décadas del siglo XIII. Su trazado discurría desde la plaza del Temple hasta las torres de Serranos donde giraba al sur por las actuales calles de las Rocas, plaza de los Fueros, cruzando la calle Roterós se dirigía hacia la plaza del Ángel, y la plaza Beneyto i Coll. Para a continuación seguir por la calle Mare Vella hacia la calle Salinas, cruzando la calle de Caballeros y pasando por la calle Bolsería hacia la calle San Vicente atravesando las calles de las Mantas y del Trench. Continuaba por la calle Cerrajeros, calle Moratín hacia la Universitat y, desde allí, discurría por la calle Trinquete de Caballeros hacia la plaza del Temple.

La conquista de la ciudad por Jaime I en el año 1238 supuso el reparto de casas y tierras entre los cristianos que participaron en la guerra cuya recopilación notarial se recogió en el conocido como *Llibre del Repartiment*. La nueva sociedad feudal cristiana, si bien se acomodó al espacio físico islámico, paulatinamente fue construyendo un nuevo concepto de ciudad. El área urbana quedó dividida en parroquias a las que se asociaba un *fossar* (San Pedro, San Juan del Hospital, San Martín, San Andrés, Santa Catalina, San Juan del Mercado, Santo Tomás, San

---

Esteban, San Nicolás, San Salvador, San Lorenzo y San Bartolomé) a las que habría que añadir extramuros, la de Santa Cruz y San Miguel, además de San Valero en Ruzafa y Santa María del Grau. La función de estas parroquias se completaba con la obra de predicación de las órdenes religiosas con la fundación de conventos y monasterios (masculinos como el de Santo Domingo, San Francisco, San Agustín o El Carmen, y femeninos como el de Gratia Dei en el barrio de Zaidía o las dominicas del convento de Santa María Magdalena enclavado junto a la puerta de la Boatella, entre otros). No fue hasta mediados del siglo XIV cuando la ciudad se vio en la necesidad de construir una nueva muralla. Por un lado, había razones defensivas con motivo de la guerra entre las coronas de Castilla y Aragón, entre el monarca Pedro el Ceremonioso de Aragón y Pedro el Cruel de Castilla. A lo que se sumaba un creciente aumento de población cristiana no solo intramuros de la cerca islámica sino también en los antiguos arrabales.

La parroquia de Santa Catalina Mártir situada en el ámbito del *Merçat* tenía dentro de su amplia demarcación un extenso territorio que incluía intramuros la mancebía y extramuros el lugar de Campanar, ésta se mantuvo hasta el siglo XVI momento en que la parroquia de San Miguel gestiona parte de su demarcación. Los edificios públicos que se incluían en ella eran las carnicerías y matadero, la lonja de mercaderes y el peso público.

### **La Iglesia de Santa Catalina Mártir**

Sin evidencias materiales de ello, son muchos los historiadores que mantienen la hipótesis de que ésta, como las otras iglesias fundacionales de la ciudad, se levantaron sobre antiguas mezquitas.

Las primeras referencias conocidas sobre el edificio se remontan a 1245 fecha en la que se tiene noticia de unas obras en las que intervino el gremio de tapineros acordando su ampliación, siendo en este momento, según Esclapés, el rector de la misma es el presbítero Juan Miguel, dato que también recoge F. Pingarrón (1998, p. 171). Hay referencias también a que entre 1367 y 1371 se ejecuta el cuerpo principal de la iglesia, con obras en la torre fechadas en 1390. La figura del maestro de obras Pere Balaguer se relaciona con obras acometidas entre 1406 y 1411. Se conoce gracias a la documentación conservada que en 1472 se hace referencia a obras que permiten saber que el suelo estaba formado por *lloses de pedra blava*, y que se disponen vidrieras en la zona de la cabecera y se pintan las bóvedas. Otras referencias ya fechadas en el siglo XVI señalan pagos a Jorge Oliver por pintar la

---

*capella de la Verge María de la Pau*, o pagos a Pedro Real por trabajos en el pavimento de la misma. Intervenciones que culminan con la consagración del templo el 7 de mayo de 1536 según recoge Cruilles en su texto tomando el dato de Orellana.

De la planta del primitivo templo poco se sabe. Los historiadores y cronistas antiguos recogen en sus textos descripciones de la misma sin base describiéndola como de una única nave con capillas laterales entre contrafuertes, posible cabecera poligonal y campanario cúbico a los pies. Sobre esta construcción se habla de que la reforma llevada a cabo en el siglo XIV es la que le otorga el aspecto gótico recuperado en la actualidad, con el deambulatorio, las capillas laterales conectadas al procederse al vaciado de los contrafuertes, etc.

El edificio sufre un importante incendio en 1584 lo que trae como consecuencia una nueva fase de obras que parecen centrarse en la ornamentación interior del mismo. Aunque la gran reforma interior se fecha en el siglo XVIII de la mano del maestro de obras Felipe Rubio, a quién tras estudiar las diferentes propuestas de intervención de varios maestros de obra, se le encarga la gran redecoración con un estilo barroco tardío, obra que se firma el 17 de septiembre de 1740.

El templo sufrió una importante degradación tras el incendio de 1936, lo que obligó a consolidar la estructura una vez finalizada la guerra. La iglesia fue rehabilitada por Luis Gay Ramos entre los años 1951 y 1966. Finalmente, en 1902 el templo pierde su condición de parroquia.

La última intervención, como obra de emergencia al desprenderse un fragmento a la vía pública, corresponde a José Ignacio Casar y José Manuel Montesinos quienes trabajan en las fachadas y la cubierta y campanario entre 2001 y 2004.

**La torre-campanario** es obra de Juan Bautista Viñes, aunque parece que en principio el contrato era de Valero Viñes, hermano de éste, quien falleció. La traza de la obra parece que estuvo en manos de Juan Pérez Castiel. La construcción se llevó a cabo entre 1688 y 1705 con un coste de “...*huyt mil noucentes noranta set lliures, deu sous....*”.

Se trata de una fábrica completamente levantada en piedra al exterior que sirve como encofrado de un hormigón



---

de cal, con el que se alcanza 1,60 m de espesor de muros. Se trata de una construcción de planta hexagonal y con una altura total de unos 54 m. Que se compone de cuatro niveles y el cuerpo de campanas sobre el que se sitúa la linterna o torrecilla rodeada de una balaustrada. Las obras de restauración llevadas a cabo entre 2001 y 2004 permitieron recuperar la bóveda escamada del remate, pieza única en el territorio de la Comunidad.

La imagen del campanario se vio modificada con la instalación de un reloj mecánico en unos de los huecos de campanas, el recayente a la calle La Paz, y que tras la última intervención ya mencionada se desmonta para recuperar el aspecto original del campanario.

A principios del siglo XVIII, ante la escasez de campanas con las que contaba el nuevo campanario, se decide encargar seis nuevas campanas para el campanario. Se encarga al fundidor Richard Phelps. La mayor, conocida como la Catalina, pesaba unos 1750 kilos y fue destruida en 1915 para refundirla y construir tres campanas nuevas. El resto de campanas, trasladadas a otros templos, también desaparecieron en 1936.

La propuesta de esta intervención está en parte en función de la colocación de una nueva campana de reproduzca las características de esta antigua campana conocida también como la “Charra” por su peculiar perfil, que asemejaba a una gran tinaja.

### 3.2. GRÁFICOS

La construcción que se plásma en el dibujo de Antonio Manceli, *Nobilis ac Regia Civitatis Valentie in Hispania*, es una sencilla iglesia de planta rectangular, sin campanario, pero con una espadaña situada en uno de los laterales de la fachada principal. Con cubierta a dos aguas y un oculo o rosetón en la cabecera del templo. El dibujo ya recoge la entrada situada en el lado recayente a a calle Tapinería. Cien años despúes el padre Vicente Tomás Tosca en su obra *Valentia Edetanorum aliis*



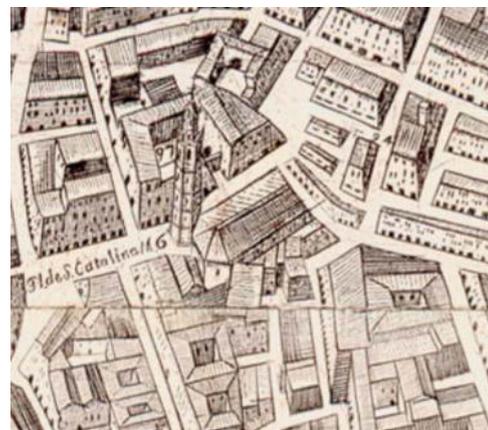
Dibujo de A. Manceli 1608

*Contestanorum, vulgo del Cid*, fechada en 1704, presenta una construcción que es la que se mantiene hasta la actualidad. Refleja el recién terminado campanario, ahora situado junto a la cabecera del templo que se resuelve con una cubierta que indica la solución interior de la cabecera con capillas radiales y deambulatorio. La cubierta del resto de la construcción refleja a su vez la presencia de una nave central y capillas laterales en cada uno de sus lados con cubiertas a cota inferior.

El grabado que realiza J. Fortea del dibujo del Padre Tosca en 1738 no aporta más información sobre el edificio, apreciándose que es una simplificación del dibujo original como se puede observar en algunos detalles como la cubierta en la que apenas se remarcan las capillas laterales.



Dibujo del Padre V. Tosca 1704



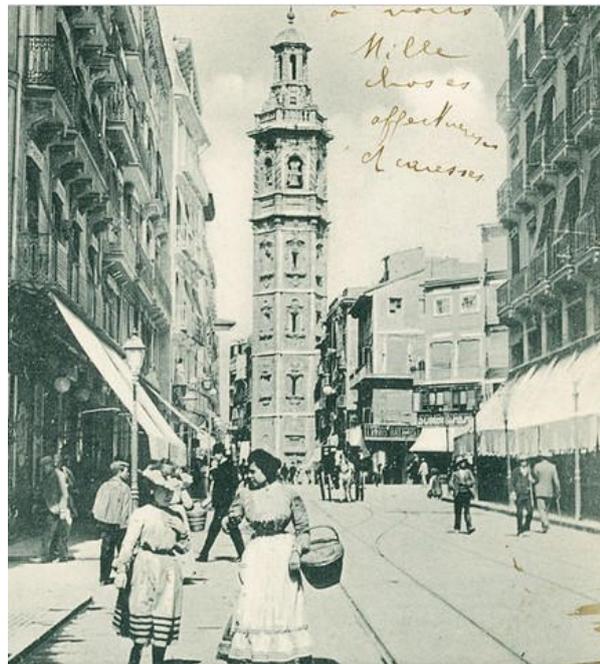
Grabado de J. Fortea 1738



Fragmento de plano fechado en 1892



Plano fechado en 1929-1944



### 3.3. ARQUEOLÓGICOS

Intervención en la parroquia con motivo de las obras de restauración del campanario

#### 1- Intervención en la plaza de la Reina 2 (REICOR)

La intervención realizada en este solar ofreció importantes hallazgos que van desde los niveles más antiguos datados en época romano-republicana con estructuras de hábitat asociadas a un edificio de carácter civil, mientras que los restos recuperados que se asocian a época Imperial parecen relacionarse con un edificio de uso religioso. En época Tardía el espacio se abandona y se destina a la extracción de áridos, espacio que desde el siglo V al XII se va colmatando para levantarse sobre él un nuevo edificio público Alfondec, su pervivencia se mantiene en época medieval cristiana con otros usos y parcelado, entre los nuevos usos destaca la presencia de una herrería.

#### 2- Intervención en calle Derechos 5 y 7

Los restos localizados son en su mayoría de época contemporáneos. No obstante, se pudo observar también la presencia de un pavimento de cal, que si bien no se levantó y no se pudo precisar su cronología es probable que éste fuese de época bajomedieval. De época moderna (s. XVIII) se documentaron dos espacios divididos por un muro medianero, en una de estas zonas distinguimos una sucesión de

---

pavimentos de baldosas bizcochadas, mientras que en el otro se documentó un pavimento de cantos, que seguramente correspondería a un patio o zona abierta. Ya en el s. XIX se vio un cambio en la zona donde se documentó el empedrado, en la que se realizan tabiques y estructuras que denotan una compartimentación de esta área. Por otra parte, el otro espacio se mantiene en su división interna documentándose únicamente una nueva sucesión de pavimentos. Finalmente, en ambos espacios no se documentaron cambios importantes, salvo refacciones de pavimentos o del sistema de desagüe de la vivienda.

### 3- Intervención en calle Derechos 19 al 25

Realizada bajo la dirección de Paloma Berrocal, se practicaron diversos sondeos en los que se documentaron niveles contemporáneos (de los siglos XX, XIX y XVIII), y un pavimento y rellenos de cronología bajomedieval. Las cotas alcanzadas, con un máximo de 165 centímetros desde el pavimento actual, no agotaban la secuencia arqueológica

### 4- Intervención en calle Derechos 27

Los restos documentados se limitan a los pavimentos y albañales del edificio existente desde la segunda mitad del siglo XIX, y la evidencia de una fase inmediatamente anterior en que se registra algún tipo de proceso artesanal-industrial. Los fragmentos líticos recuperados hacen pensar en un tipo de proceso en que la molturación de materias duras pudiese tener un papel relevante, quizá la fabricación de vidrio. por otro lado, el tipo de material encontrado en el interior de una vasija, exclusivamente metal, y casi en su totalidad hierro apunta en otro sentido.

### 5- Intervención en calle Mantas 3

Se intervino toda la superficie del inmueble hasta un metro de profundidad y en la zona norte hasta los tres metros por la existencia de un sótano. Se documentaron diferentes estructuras de época bajomedieval como un pavimento de hormigón y un pozo, de época moderna un solado de baldosas de barro y mitadats y de época contemporánea unos pavimentos de ladrillos y baldosas, cimientos de pilares y canales de desagüe.

### 6- Intervención en calle San Vicente 2

La intervención se inicia a un acota de -3 m desde el nivel de calle lo que hace que se documenten de época moderna y contemporánea únicamente restos asociados a cimientos y estructuras correspondientes al edificio de 1897. En época medieval se

---

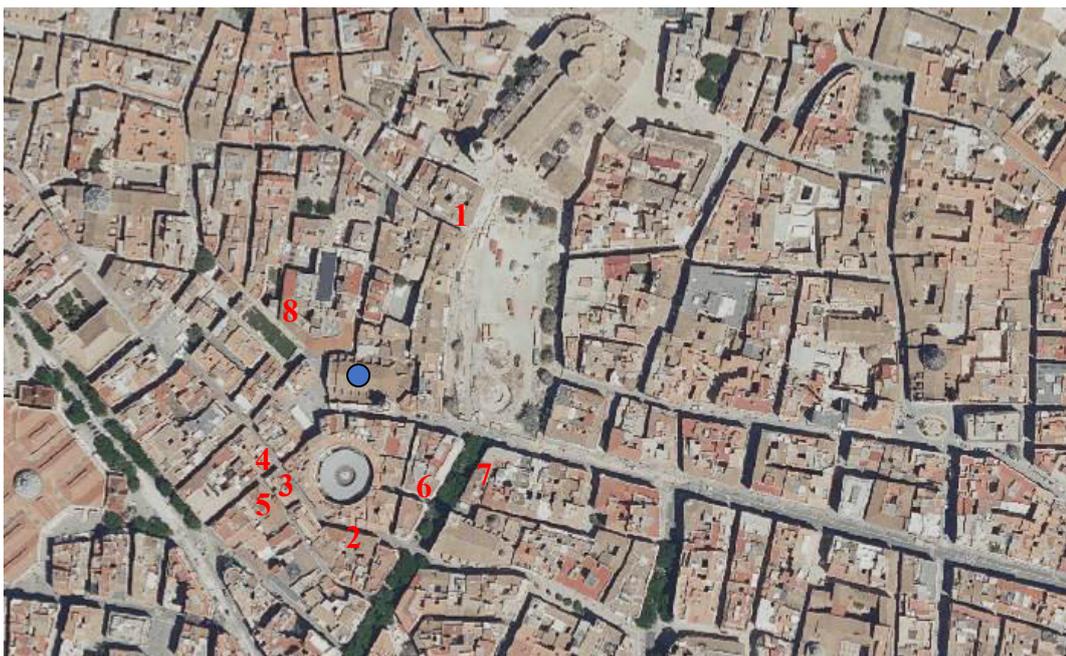
documentan fosas con material post conquista. De época romana se localiza una gran fosa datada en el siglo V que amortiza una fase de ocupación con estructuras datadas en época Flavia.

#### 7- Intervención en calle San Vicente 3

Se realizaron 2 catas correspondientes al foso de ascensor (1,50m x 1,50m x 1,20m) y el foso de escalera (1,20m x 0,50m x 0,50m), donde se documentaron tres fases cronológicas diferentes: Fase I: Reformas del inmueble finales siglo XX, Fase II: sistema de desagües inicios siglo XX y Fase III: Relleno de nivelación de finales del siglo XIX – inicios del siglo XX.

#### 8- Intervención en calle Zurradores 2

En esta intervención se localizan estructuras de época medieval cristiana e islámica muy afectadas por las construcciones más recientes fechadas en el siglo XVIII.



Intervenciones arqueológicas cercanas a la iglesia de Santa Catalina

## 4. METODOLOGÍA

La excavación se realizará de forma manual, empleando el modelo desarrollado por Harris (1991), es decir, lectura horizontal del yacimiento, sistema de registro en fichas normalizadas y análisis del proceso de estratificación. La excavación se basará, por tanto, en la eliminación sucesiva de estratos o unidades estratigráficas (UU.EE.)

---

concretas y no niveles artificiales o abstractos. Estas unidades estratigráficas, tanto estructuras arquitectónicas como niveles de relleno, derrumbe, etc., serán enumeradas y registradas mediante fichas (modelo establecido por el SIAM) a las que se adjuntarán los correspondientes documentos gráficos: plantas, secciones, alzados y fotografías.

En cuanto al estudio mural, o de la arquitectura, se empleará el sistema de registro de unidades estratigráficas murales (U.E.M.), con el fin de establecer una cronología relativa de las diferentes acciones constructivas y que quedarán registradas en fichas (modelo establecido por el SIAM) a las que se adjuntará, también, la correspondiente documentación gráfica. Para ello, la base será la experiencia arqueológica de la arquitectura italiana y, en el caso de la española, sistematizada por Tabales (2002).

Posteriormente, la secuencia estratigráfica obtenida según el tipo de relación física entre las sucesivas unidades se plasmará en un diagrama crono-estratigráfico.

El material arqueológico recuperado se recogerá en bolsas de plástico de polietileno transparente que permita la correcta identificación del material que contiene. Cada bolsa llevará en su interior una identificación, sobre soporte plástico con rotulación indeleble, en la que queden reflejados todos los datos relativos a su procedencia (acrónimo de la intervención facilitado por el SIAM, U.E. y fecha).

El material mueble (cerámica, vidrio, hueso, etc.) recuperado en el proceso de excavación será lavado de manera manual y, una vez seco, se embolsará y depositará de manera ordenada y correlativa en cajas de plástico (de formato normalizado por el SIAM). Las cajas también llevarán su etiqueta plástica identificativa con el acrónimo y la relación de UU.EE. que contienen en su interior. El depósito del material se realizará en la institución que quede reflejada en la autorización que emite la Dirección General de Patrimonio, e irá acompañado de los informes y documentación que se precise para realizar el depósito de los mismos.

Éste será inventariado y siglado con rotulador de tinta indeleble antes de su depósito definitivo, quedando reflejado dicho inventario en un documento que se adjuntará con el resto de la documentación precisa para su entrega. El inventario recogerá, al menos los siguientes campos: número de la UE, tipo cerámico, forma, tipo de fragmento o perfil completo y número de fragmentos, al que se sumará un comentario razonado del conjunto y cronología.

---

Las piezas catalogadas como museables se entregarán separadas y se les dará el tratamiento adecuado para su correcta conservación.

En lo relativo a la documentación gráfica cada unidad estratigráfica (rellenos, estructuras, etc.) se dibujará y se fotografiará, identificándose con la unidad estratigráfica que le corresponda, escala y orientación.

En lo referente al dibujo de las piezas recuperadas en el proceso de excavación, éste se determinará según establezca la dirección, seleccionando y valorando aquellas piezas que se consideren de interés.

Las planimetrías resultantes de la toma de datos en campo se elaborarán con medios informáticos, usando el programa AutoCad. Los archivos contendrán cada una de las unidades estratigráficas grafadas con su correspondiente numeración identificativa y las cotas referenciadas a nivel de mar o desde el punto cero de la excavación referenciado con el nivel del mar.

El dibujo de la arqueología mural se realizará registrando las diferentes UEM individualizadas sobre un plano por paramento, con dibujo de su perímetro silueteando su perfil, con la especificación de que cada UEM en la que se pueda identificar elementos individualizados sean ladrillos, sillares, anchura de llaga, es decir, elementos que definan una fábrica, realizándose un dibujo a detalle del misma.

Los informes y memorias contarán con una documentación planimétrica georreferenciada en coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, sistema de proyección UTM Huso 30) que como mínimo contenga:

- Planta de localización del área de intervención georreferenciada.
- Plantas por épocas según criterio de la dirección.
- Alzados de las estructuras más relevantes.
- Secciones que recojan el mayor número de restos documentados y que sean buen reflejo de la evolución del registro.

## **5. PLAN DE TRABAJO**

La intervención arqueológica se compondrá de dos fases de actuación. Una primera caracterizada por el trabajo de campo propiamente dicho y una segunda fase que hace referencia a las memorias científica derivadas del trabajo de documentación

---

de campo y al análisis de todos los datos obtenidos en el mismo recopilados en fichas, plantas, secciones, alzados, material gráfico, etc.

Durante la intervención arqueológica se informará, como es preceptivo, a los Servicios Territoriales de Arqueología de la Conselleria de Cultura i Esport de València, según los cauces habituales, del inicio y fin de la actuación arqueológica prevista, estando informados del desarrollo de los trabajos en todo momento. Sin la comunicación previa del inicio de los trabajos arqueológicos al mencionado Servicio éstos no podrán llevarse a cabo.

### 5.1. LA INTERVENCIÓN EN CAMPO

La intervención en campo se centrará por un lado en la excavación del espacio interior del acceso situado en la plaza de Santa Catalina procediéndose al rebaje con metodología arqueológica que contemple el proyecto de obra en lo que respecta a la instalación de una nueva rampa de acceso que mejore la accesibilidad al templo. Por otro lado, la instalación de las cinco campanas requerirá de un seguimiento de los trabajos de preparación de los paramentos en los que se pretenden anclar los soportes de las mismas.

### 5.2. INFORMES Y MEMORIA CIENTÍFICA

En lo referente a las tareas a desarrollar con posterioridad, una vez concluidos los trabajos de campo y siguiendo lo que establece la *Llei del Patrimoni Cultural Valencià*, el Decreto 107/2017, de 28 de julio, del *Consell*, por el cual se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas de la Comunitat Valenciana, se redactará un informe preliminar sobre los restos recuperados, así como su valoración, remitiéndolo a los servicios territoriales de la *Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport* en el plazo de 1 mes, junto con el *Llibre de Gestió* y la ficha de actualización de la Carta Arqueológica de la Comunitat Valenciana.

En el plazo de 8 meses desde la finalización de los trabajos una memoria interpretativa acompañada del acta de depósito de los materiales recuperados.

Finalmente, la elaboración de una memoria científica, para la que se establece un plazo de entrega de 2 años desde la notificación del final de los trabajos.

Los documentos deberán presentarse en papel y en formato informático que se suministrará preferentemente en formato shp o dxf, archivos vectoriales comunes del

---

mercado o imagen georreferenciada con indicación en capa aparte de las Unidades Estratigráficas y cotas.

## **6. DURACIÓN PREVISTA**

La duración de la se verá sujeta a la de la propia obra y los ritmos y organización que ella vaya estableciendo.

El trabajo de intervención arqueológica contará en todo momento con el apoyo de un dibujante especializado en dibujo arqueológico cuyo cometido será la documentación planimétrica de los restos, que quedarán documentados en planta, alzado y sección.

Para las tareas de interpretación, estudio y redacción de informes y memoria el arqueólogo director y el técnico de apoyo contarán con un tiempo estimado en 1/3 del tiempo invertido en el trabajo de campo, el mismo con el que contará el dibujante para la elaboración de la documentación planimétrica (plantas por épocas, secciones, alzados, etc.) que se adjuntará con los diferentes informes y memoria científica final.

## **7. DIFERENTES ETAPAS DE LA ACTUACIÓN**

En este proyecto no se contemplan diferentes fases o etapas de intervención.

## **8. MEDIOS MATERIALES TÉCNICOS Y HUMANOS**

En la ejecución de las actuaciones arqueológicas propuestas se contará con personal técnico cualificado (arqueólogo, dibujantes, operarios, etc.) con experiencia acreditada en intervenciones arqueológicas en la ciudad de Valencia.

Todo el proceso se llevará a cabo con el siguiente **equipo humano**:

- 1 Arqueólogo director de la intervención que desarrollará su trabajo durante el tiempo de trabajo de campo y de gabinete y que se encargará de la excavación de subsuelo prevista en proyecto, de la intervención muraria y del seguimiento arqueológico de todas las intervenciones sobre el edificio. En el tiempo estimado para el trabajo de gabinete se encargará de la elaboración de los diferentes informes y memoria científica.
- 1 Dibujante especializado en dibujo arqueológico para abordar la documentación planimétrica de los hallazgos durante el trabajo de campo. También asumirá el dibujo de piezas arqueológicas que resulten especialmente relevantes y la elaboración de las planimetrías (plantas, secciones, alzados,

---

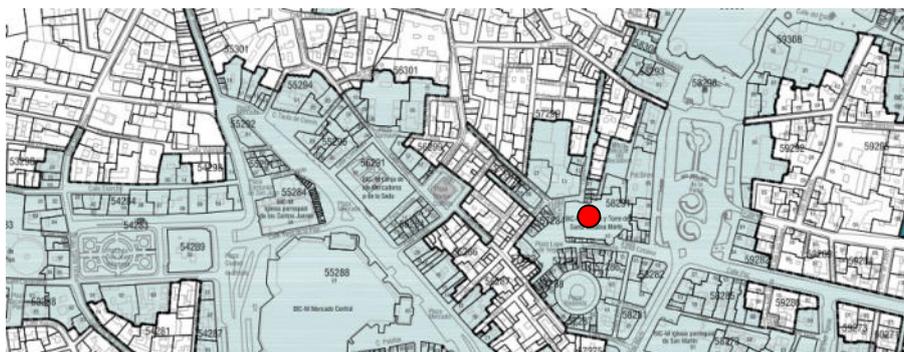
etc.) que acompañarán a los informes y memoria arqueológica pertinente, como trabajo de gabinete junto al arqueólogo director.

- Operarios especializados en trabajos de arqueología para todas las tareas de excavación en subsuelo, mural, limpieza de material arqueológico, etc.

Los **medios materiales** con los que se contará son:

- Un espacio habilitado para almacenaje de los materiales arqueológicos recuperados con las medidas de seguridad necesarias.
- Zona cubierta con toma de agua para el lavado de los materiales arqueológicos y posterior secado.
- Útiles para excavación y lavado de los materiales arqueológicos: picos, legonas, capazos, rasquetas, picoletas, martillo eléctrico, carretillas, cepillos, guantes de goma y cubetas de plástico, etc.
- Bolsas de polietileno en tres formatos (50x40 cm; 32x40 cm; 15x25 cm), etiquetas y rotuladores de tinta indeleble para la correcta clasificación y almacenaje de los materiales arqueológicos.
- Malla geotextil para la posible protección de restos a conservar.
- Cajas de plástico (según normativa de la Sección de Arqueología del Ayuntamiento de Valencia, del 25 de febrero de 2005) con medida estándar de 50x35x21 cm (plancheta tipo G).
- Vehículo para el transporte de los materiales arqueológicos al lugar de depósito (museo o institución) que conste en la pertinente autorización arqueológica emitida por la Dirección General de Cultura (Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport).

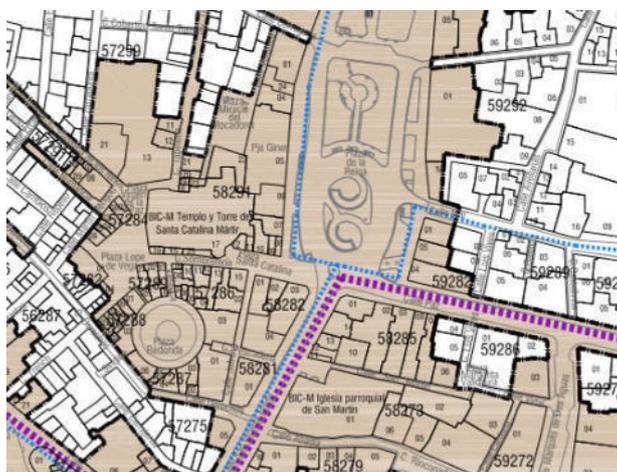
## 9. SITUACIÓN URBANÍSTICA Y PATRIMONIAL DEL ÁREA DE ACTUACIÓN



Emplazamiento dentro del Área de Vigilancia Arqueológica

Este proyecto se redacta en cumplimiento de la Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat Valenciana que en su artículo 62.1 Actuaciones arqueológicas o paleontológicas previas a la ejecución de obras establece lo siguiente: *"Para la realización de obras y otro tipo de intervenciones o actividades que impliquen remoción de tierras, sean públicas o privadas, en Zonas, Espacios de Protección y Áreas de Vigilancia Arqueológicas o Paleontológicas, así como, en ausencia de Catálogo aprobado según los requisitos de la presente ley, en todos aquellos ámbitos en los que se conozca o presuma fundamentalmente la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante, el promotor deberá aportar ante la Conselleria competente en materia de cultura un estudio previo suscrito por técnico competente sobre los efectos que las mismas pudieran causar en los restos de esta naturaleza. En caso de que para la elaboración del estudio previo resulte necesario acometer alguna de las actuaciones previstas en el artículo 59 (Actuaciones arqueológicas y paleontológicas) las mismas serán autorizadas en los términos de los artículos 60 y 64"* como modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

## 10. CALIFICACIÓN URBANÍSTICA Y/O TERRITORIAL DEL ÁMBITO



---

COORDENADAS UTM 30S 725788 E 4372884 N  
DISTRITO 1- Ciutat Vella BARRIO 1.1 La Seu  
CONTEXTO Urbano - Centro histórico  
IMPLANTACIÓN Entre medianeras  
CARTOGRAFÍA PGOU C-34  
SUELO Urbano  
SUPERFICIE 1651.93m2  
PROTECCIÓN ANTERIOR Nivel 1 - Protección Monumental. (R|1278)-PEPRI Mercat.  
BOP 19I05/93

Valencia, julio de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Francisca Rubio', with a long horizontal flourish extending to the right.

Fdo: Francisca Rubio Gómez

---

## 11. DOCUMENTACIÓN FOTRÁFICA



## 12. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN GEOREFERENCIADA EN COORDENADAS UTM (Datum ETRS89)



725647.62;4372691.80;Punt 1                      725692.17;4372668.72;Punt 5

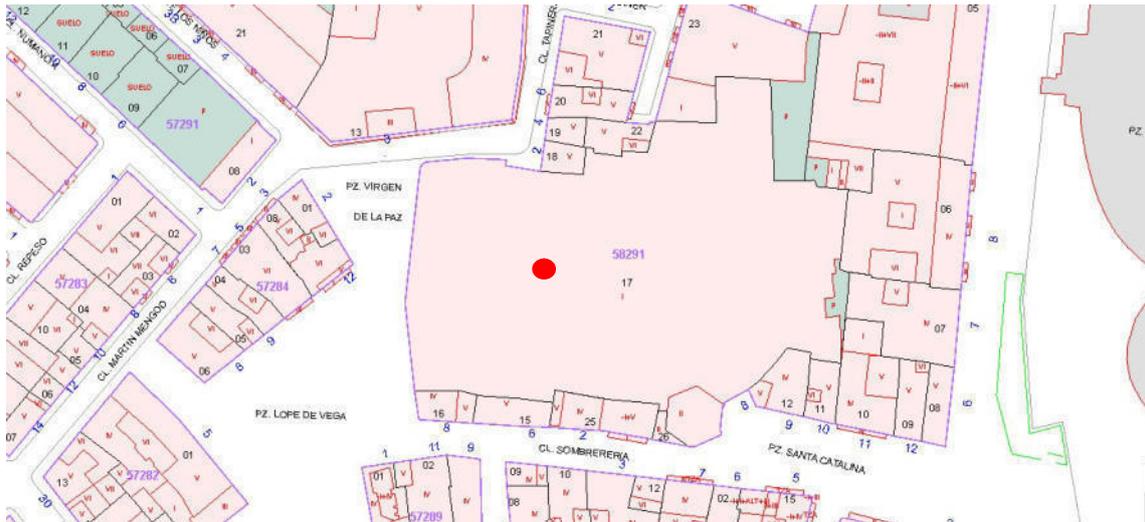
725647.99;4372663.06;Punt 2                      725695.99;4372680.33;Punt 6

725676.42;4372662.28;Punt 3                      725667.93;4372691.94;Punt 7

725685.33;4372657.48;Punt 4

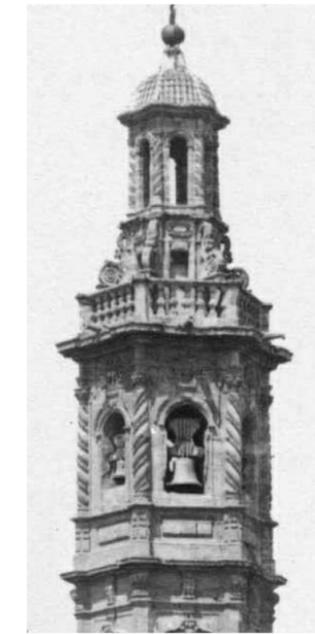
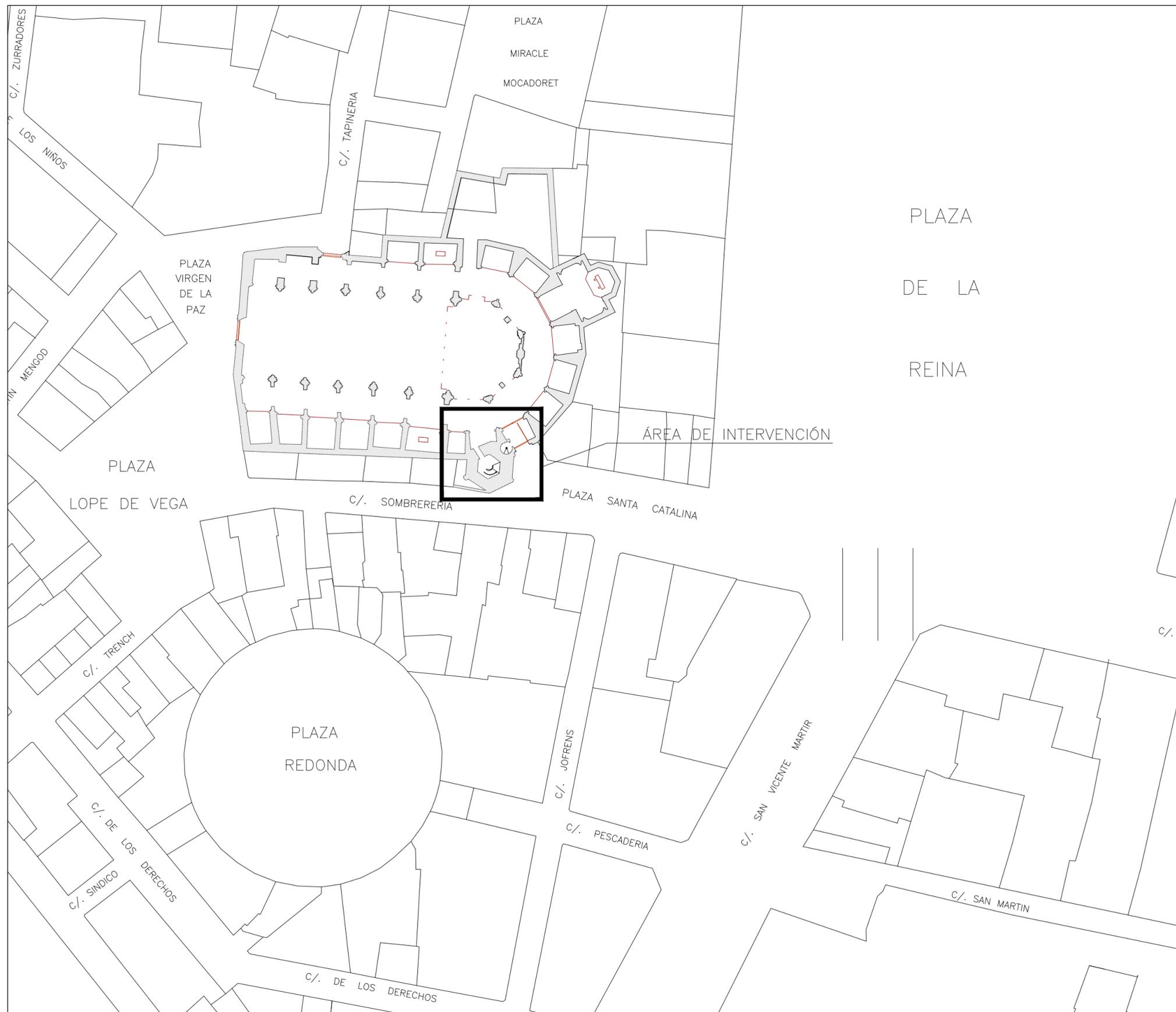
### Coordenadas UTM (Sistema de referencia ETRS 89/Huso 30)

Ortofoto (Institut Cartogràfic Valencià)



Plano catastral (Institut Cartogràfic Valencià)





# PROYECTO de ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS INSTALACION DE CAMPANAS EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SANTA CATALINA

**SITUACIÓN** PLAZA SANTA CATALINA, Nº8  
46001 - VALENCIA

**PROMOTOR  
EXPEDIENTE** GENERALITAT VALENCIANA  
2021\_033

**ARQUITECTA** FRANCISCA RUBIO GÓMEZ  
Nº COLEGIADA 13.504.



**FECHA** OCTUBRE 2022  
**ESCALA** 1:500  
**PLANO** SITUACIÓN



**Nº 1.02**