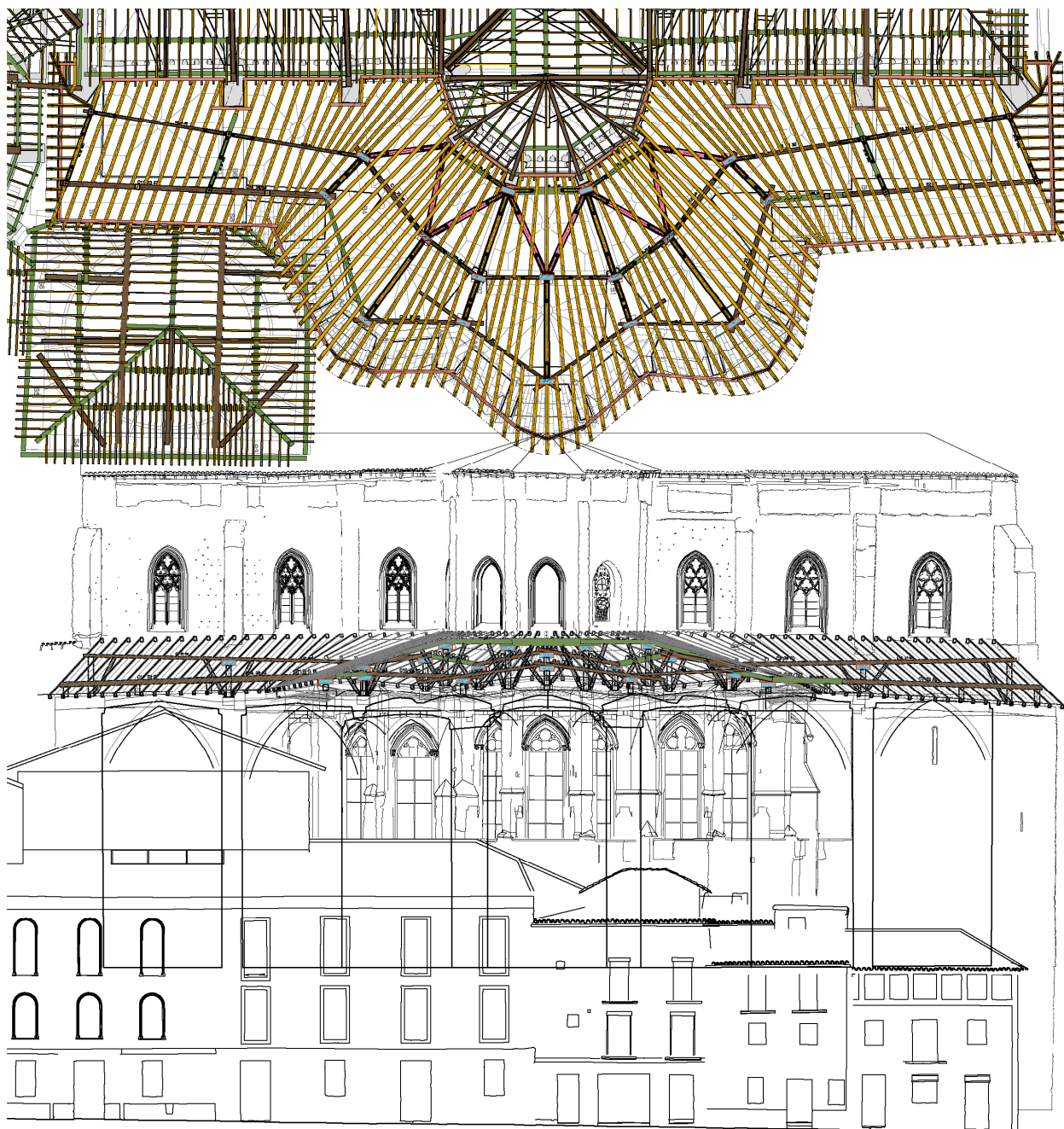


CATEDRAL DE SANTA MARÍA de Vitoria-Gasteiz

Restauración de las cubiertas de la cabecera

Memoria

Enero 2018



Promotor: **FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA**

Proyecto: **Oficina Técnica FCSCM**

Redacción: LEANDRO CÁMARA arquitecto
ESPERANZA ESTÍVARIZ arquitecto técnico



CATEDRAL DE SANTA MARÍA VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

1.- MEMORIA

- 1_ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
- 2_ LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA**
- 3_ DOCUMENTOS DE CONTRATACIÓN**
- 4_ INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**
- 5_ CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA Y CTE**

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

MEMORIA

Índice

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- 1.1_ Antecedentes.
- 1.2_ Objeto.
- 1.3_ Agentes.
- 1.4_ La Catedral de Santa María y su uso cultural.
- 1.5_ Solución adoptada.
- 1.6_ Prescripciones constructivas.
- 1.7_ El marco del Anteproyecto de Restauración de la Catedral.
- 1.8_ Usos y circulaciones.
- 1.9_ Intervenciones anteriores. (1997-2016)

2. LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA.

- 2.1_ La arquitectura de la Catedral.
- 2.2_ Estudio constructivo.

3. DOCUMENTOS DE CONTRATACIÓN.

- 3.1_ Hoja resumen del presupuesto.
- 3.2_ Características del Contrato.
- 3.3_ Programa de Obra.
- 3.4_ Acta de Replanteo Previo.
- 3.5_ Cuadro de superficies.
- 3.6_ Normativa de aplicación.
- 3.7_ Índice general de documentos.

4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- 4.1_ Relación de normativa
- 4.2_ Memoria fotográfica
- 4.3_ Planimetría del monumento

5. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA Y DEL CTE.

- 5.1_ Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
- 5.2_ Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad
- 5.3_ Cumplimiento de exigencias básicas de salubridad
- 5.4_ Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad estructural.
- 5.5_ Cálculo de la estructura de fábrica de la Catedral según el Plan Director.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.1 _Antecedentes.

Dentro del proceso de Restauración Integral de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz emprendido por la Diputación Foral de Álava en el año 1994, con los primeros estudios realizados sobre el comportamiento estructural del monumento, y en el año 1996 con la redacción del necesario Plan Director, se contempla la restauración de las cubiertas de todo el conjunto en sucesivas fases de intervención.

Para conseguir un desarrollo adecuado de las especificaciones del Plan Director, la Diputación Foral de Álava, el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y el Obispado de la misma ciudad instituyeron en el año 2000 la *Fundación Catedral Santa María* como instrumento de gestión de los proyectos y obras a acometer en la Catedral.

Se redacta este **Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera** por iniciativa de la Fundación Catedral Santa María con objeto de avanzar en la aplicación de las especificaciones del plan director y del anteproyecto que lo desarrolla para la restauración integral de las cubiertas del monumento. Todo ello se enmarca dentro de la propuesta general para la restauración de la catedral que viene desarrollándose desde el año 2000 con la participación de la Diputación Foral de Álava y el Ayuntamiento y el Obispado de Vitoria, instituciones que ejercen el patronazgo de la Fundación Catedral Santa María (FCSM en adelante) -quien actúa en este caso como promotor de la obra y responsable de la redacción del proyecto y de la posterior dirección facultativa de la misma-, junto a la subvención de otras administraciones, el Gobierno de España y el Gobierno Vasco.

Las obras de restauración de las cubiertas de la Catedral vienen a ser la lógica continuación de un proceso que comenzó por las de consolidación estructural y recuperación funcional del edificio, desarrolladas entre los años 2001 y 2014 fundamentalmente, pues siguen a estas en cuanto a la urgencia o prioridad de actuación. En este capítulo, hasta ahora se han realizado las reparaciones de cubiertas de las naves laterales, en cuanto al edificio principal del conjunto, y en la Sacristía y la torre, además de los edificios capitulares anejos a la Catedral en su lado oriental en cuanto a los edificios complementarios. En paralelo a la intervención desarrollada en este proyecto se está completando la de restauración de las cubiertas del pórtico para que, tras un proceso que ha de durar dos años se cuente ya con nuevas cubiertas en gran parte del edificio, comprendiendo, de un lado, las de las naves laterales y las del pórtico, y de otro las de la cabecera contempladas en este proyecto. Con ellas se podrá completar la recuperación funcional del monumento basada en la implantación de todo un sistema de espacios visitables, salas de exposición y elementos de comunicación que permitirán un recorrido completo del edificio desde sus criptas hasta lo alto de la torre, incluyendo los espacios bajo las cubiertas restauradas. Después quedará la ejecución de la cubierta de las naves principales, que es la que se encuentra en mejor estado de conservación, tanto por tener una geometría y una estructura mejor concebidas que las otras como por ser de más fácil mantenimiento.

Por su parte, con este proyecto los espacios de camaranchones bajo la cabecera que con esta obra se han de recuperar y adecuar se pondrán en uso como lugares aptos para una visita

controlada y guiada, en condiciones adecuadas de seguridad, evacuación, iluminación, protección, etc.

Al final de estos proyectos paralelos, cubierta del pórtico y cubiertas de la cabecera, por tanto, y contando también con las cubiertas laterales y con otras obras que promueven la propia Fundación, el Ayuntamiento y la Diputación, se hará visitable todo un itinerario arquitectónico que, con esos principio -excavación arqueológica- y final -campanario mirador- recorrerá las naves de la Catedral, su pórtico, los camaranchones de los tejados y los distintos pisos interiores de la Torre, para configurar un paseo arquitectónico y temporal de gran contenido informativo e intensidad emocional para el visitante.

1.2_ Objeto.

El objetivo de la obra proyectada es la restauración de las cubiertas de la cabecera de la Catedral, con sus capillas en girola y transepto y espacios transitables situados al norte y el este (paso de ronda de la muralla medieval). Las cubiertas se situarán a una altura ligeramente mayor de la que tienen actualmente para encontrar un mejor apoyo en la repisa que sobremonta al triforio de la Catedral, donde debió situarse originalmente la cubierta, pues para ello se habría de hacer este cambio de espesor en el muro. De esta manera, se retirarán las cargas puntuales que afectan al muro exterior del triforio, muy esbelto y delicado (una sola hoja de sillares de 25cm de espesor), reparándolo y restituyendo su consistencia estructural. Esta elevación partirá del nuevo perfil ya conseguido para la cornisa sobre las capillas de la girola, y permitirá además dar un remate a las cabezas de los muros de las capillas del transepto, ahora con un aspecto desmochado. El remate de la girola consiste en una serie de bóvedas planas con perfil exterior curvo muy sencillo que permite su identificación como obra moderna, mientras que el de los lados del transepto consiste en una simple reparación y regularización de la cabeza de los muros de mampostería rerovechando materiales constructivos recuperados de la obra anterior. El proyecto contempla la restauración de la cubierta de la cabecera de la Catedral, modificando parcialmente su geometría y estructura actuales, de modo que pueda albergar en su interior un nuevo espacio visitable sobre pasarelas por encima de las bóvedas de la girola y las capillas del transepto, accesibles mediante un sistema de rampas desde el triforio en los extremos norte y sur del transepto, para integrarse en el recorrido general de las visitas. La cubierta anterior ya ha sido desmontada y se han recuperado los materiales constructivos, piedra y madera, que se han de recolocar. Se recolocarán los elementos principales de la estructura de madera levantada, reordenándolos para mejorar su funcionamiento estructural y su relación con la iglesia; se harán nuevos faldones de dobles tableros de madera con aislamiento térmico e impermeabilizante que mejoren el comportamiento higrotérmico no solo de los espacios bajo las cubiertas sino del conjunto del edificio; y se reharán las coberturas de teja cerámica curva con una disposición que mejore las pendientes actuales y, sobre todo, reduzca el número de canalones intermedios de recogida de aguas, para mejorar la evacuación de aguas y facilitar su mantenimiento. Esto se conjuga además con una nueva geometría de formas alabeadas apoyada en las nuevas cornisas abovedadas sobre las capillas de la girola.

La obra incluye por tanto las siguientes intervenciones:

a_ Cubiertas de la cabecera de la Catedral, incluyendo: tejado, tablero, reparación y recolocación de vigas y correas existente, añadiendo nuevas vigas en algunas disposiciones y en los cabios, así como nuevos soportes de madera y apoyos de cantería sobre la fábrica existente.

b_ Recreido de muros de mampostería con material pétreo reutilizado, y colocación de nuevas basas sobre los arcos del deambulatorio.

c_ Medios auxiliares y de seguridad, salud, control de calidad y gestión de residuos.

Y esto se concreta en las siguientes OBRAS A EJECUTAR:

A.- Desmontajes. Se habrán desmontado en obra anterior las cubiertas previas con todos sus elementos, tejado, tablero de madera ripia, cabios, correas y cerchas, recuperándose bien clasificado todo el material constructivo para reutilizarlo en la misma obra o en otras posteriores a realizar en la misma catedral. Toda la madera que se ha desmontado de la estructura se encuentra acopiada sobre las propias bóvedas de la Catedral para su clasificación y tratamiento de recuperación, limpieza, desinfección, cepillado, protección contra xilófagos e incendios y acabado final con aceites y lasures ecológicos.

B.- Fábricas. Se construirán los elementos de cantería y mampostería necesarios para apoyar las nuevas estructuras de madera. Basas de piedra caliza, cornisas y encadenados sobre las cabezas de los muros actuales y refuerzos de estos mismos mediante obra de mampostería adosada y trabada con llaves de piedra. Estas obras de fábrica se realizarán con piedra recuperada en otras fases de la intervención en la Catedral, y se rematarán con revocos de cal y pinturas de silicatos. Hay que observar que ya en fases anteriores de obra se realizaron algunos de los elementos necesarios, que servirán de referencia, en su posición actual, para replantear las nuevas estructuras, tanto de madera como de fábrica.

C.- Carpintería. Sobre esa base de obra de fábrica y la ya realizada o la histórica de la Catedral, se vendrá a apoyar todo el sistema constructivo en madera aserrada y laminada que formará los espacios transitables y la estructura de la cubierta.

- Soportes de cubierta: apoyados en los elementos de fábrica -basas, encadenados, etc.- se colocarán los pilares de madera aserrada en secciones rectangulares de distintos tamaños, y las tornapuntas o jabalcones de madera laminada torneada en secciones cilíndricas que han de soportar la estructura del faldón de la cubierta; se atarán entre sí mediante vigas de atado transversales colocadas bajo el plano de los cabios; todo el sistema de soportes y vigas ha de crear una estructura estable mediante esos atados, que han de estabilizar a los pilares de madera aserrada, que estarán unidos mediante espigas de piedra insertadas en taladros cilíndricos tanto en las basas como en los soportes, formando también una pseudoarticulación que impida tanto el desplazamiento lateral como el empotramiento y rigidez de los apoyos. Los jabalcones, por su parte, se apoyarán en articulaciones de acero inox. que se suministrarán por parte de la propiedad.

- Vigas y correas principales: se reaprovecharán las piezas principales de la estructura de cubierta desmontada para crear el entramado de vigas y correas en que han de apoyar los pares del faldón; estas maderas formarán dos grandes carreras que recorrerán todo el espacio interior del camaranchón, en las que habrá de descansar la mayor parte del peso de la cubierta; toda la madera a reutilizar se habrá tratado previamente y se habrá trabajado para formar las cajas en las

que alojar tanto las espigas de unión de algunos elementos como los encajes de los pares en general. Se harán con madera nueva las durmientes sobre los muros perimetrales del tejado, tanto los exteriores hacia la calle como los interiores hacia la catedral, donde se apoyarán en la repisa superior de la fábrica del triforio, que forma un escalón con el muro sobrestante en el que originalmente se había de apoyar la estructura inicial. Las dos carreras se apoyarán en soportes y jabalcones de madera aserrada formando sendas estructuras de 'viga-puente' semitriangulada que puedan ser estables por sí mismas. Además, la geometría de la cabecera lleva a la formación de una concatenación de triángulos en planta que contribuirá a estabilizar la cubierta inmovilizando los nudos entre los distintos elementos -soportes, jabalcones, vigas de atado y vigas de apoyo de los pares-.

Sin embargo, al tener que acomodarse a la geometría poligonal y alabeada de los faldones, estas carreras no serán rectas ni en planta ni en altura. En planta formarán dos polígonos que se adaptarán a la planta de la girola, mientras que en altura subirán o bajarán en cada intervalo entre soportes para adaptarse a las sinusoidades del alabeo.

Para atar entre ellos los dos grandes pórticos se colocarán vigas de acodalamiento entre sus soportes, en dirección perpendicular a las de los pórticos, con ensambles a media madera en todos sus apoyos para conseguir la estabilización lateral de los pórticos. Estas vigas formarán un entramado triangulado que estabilizará el conjunto.

- Pares de cubierta: formados con madera de roble nueva aserrada, apoyarán directamente sobre las carreras y durmientes de material reaprovechado, encajando en todas estas mediante la formación de vaciados tanto en la cara superior de las correas como en la inferior de los pares; de este modo se ha de asegurar que los nudos entre pares y correas crean una articulación-semiempotramiento que los inmovilice lateralmente uno a uno, para de este modo formar un todo coherente en el que los empujes horizontales se repartan en toda la estructura y no provoquen el dislocamiento de los elementos. Además, se reforzará esta unión con dos espigas encoladas de madera dura -de haya- que atravesarán en vertical los dos elementos a unir.

-Tablero de cubierta: sobre los pares, debidamente cepillados para formar una superficie de asiento regular, se colocará el tablero de cubierta, siguiendo las direcciones perpendiculares a los pares en cada tramo; el tablero estará formado por un sandwich cuya cara inferior será un entablado machihembrado de madera de roble, el relleno intermedio será un doble empanelado con aislante térmico ecológico a base de viruta de madera prensada, sin aglomerante, y el tablero superior un entablado de roble canteado colocado a tope pero dejando las juntas ligeramente abiertas para permitir su dilatación sin que sufra esfuerzos transversales que podrían deformarlo.

D.- Tejado de teja cerámica curva: sobre el tablero se habrá de colocar un sistema de doble enrastrelado con listones de roble para soportar la teja: el primer sistema de rastreles será horizontal, paralelo a los aleros de cubierta, y permitirá la colocación de la teja canal, nueva, prensada y con pestañas en su cara inferior para quedar 'colgada' de los listones; sobre esos rastreles, y en paralelo a las canales -línea de pendiente- se colocará la segunda familia de listones, acunando a las canales y preparada para sujetar a las cobijas; estas se colocarán en seco sobre las canales y se anclarán a los listones inclinados -2ª familia- mediante ganchos de alambre inoxidable similares a los empleados en las cubiertas de teja aunque más largos, clavetados en el listón y sujetando la boquilla inferior de cada teja cobija; algunas de las hiladas de teja, tanto horizontales

como inclinadas, se rellenarán con mortero de cal para formar líneas de tránsito pisables para el mantenimiento posterior del tejado.

1.3_Agentes.

La financiación y contratación de la obra corresponden a la Fundación Catedral Santa María, que la realiza con cargo a sus propios fondos obtenidos de las aportaciones de sus patronos, la Diputación Foral de Álava, el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y el Obispado de la misma ciudad. Se incluye la obra dentro de la programación de inversiones de la Fundación para los años 2017 y 2018.

La redacción del proyecto corresponde a la Oficina Técnica de la FCSM, formada por los siguientes técnicos:

_Redacción del proyecto:

Leandro Cámara, arquitecto, director técnico de la FCSM;

Esperanza Estívariz, arquitecto técnico;

_Edición y soporte informático:

Iñaki Koroso, topógrafo e informático;

1.4_La Catedral de Santa María y su uso cultural.

El actual proceso de restauración de la Catedral de Vitoria se inició en el año 1994 cuando el desprendimiento de parte del revestimiento interior de una de las bóvedas de su crucero vino a llamar la atención sobre la posible existencia de problemas estructurales importantes en sus fábricas.

A raíz de ese suceso la Catedral permaneció cerrada al público durante cuatro años en los que se acometieron algunas obras de emergencia, apeos provisionales, protecciones de las bóvedas, reparación urgente de su cubierta y algunas instalaciones de protección contra el fuego e iluminación de emergencia, mientras se realizaba un minucioso estudio de su composición y evolución constructivas dentro del marco de un Plan Director que habría de proponer una serie de obras de restauración junto a un conjunto de actuaciones encaminadas a la recuperación de su utilidad casi perdida y, sobre todo, de su simbolismo para la ciudadanía.

Con este último objetivo se planteó, desde la misma redacción de ese Plan Director, la necesidad de mostrar al público en todo momento y con los medios más adecuados cuáles eran los procesos y los resultados de la restauración emprendida. Así, la propia presentación del Plan Director en 1999 se efectuó en la Catedral, que, con las medidas de protección adecuadas, se reabrió al público y se mostró con la nueva cara que el edificio, en obras y con una investigación arqueológica en curso, podía ya enseñar.

Desde ese momento, la institución de la FCSM como mejor instrumento para la gestión de las inversiones en obras y para la dirección de los estudios y proyectos correspondientes que se sabía habrían de mantenerse a lo largo de varios años tuvo como uno de sus principales objetivos

la reversión a la ciudadanía de esas inversiones en forma de disfrute directo de uno de los bienes culturales que son su propio patrimonio.

Hasta hoy ese disfrute se ha venido concretando principalmente en un sistema de visitas guiadas a las obras e investigaciones de la Catedral bajo el lema de “Abierto por Obras”, aunque han sido muchas otras las actividades que la FCSM ha promovido para la ciudad: conciertos, ciclos de conferencias, exposiciones, talleres, cursos, etc., todo ello con el ánimo de hacer que el viejo monumento recupere su función simbólica central en la ciudad.

Con el paso de los años de una actividad constante desde aquel momento, la excavación arqueológica del interior de la Catedral y de parte de su exterior –plaza de Santa María, edificios de la calle Cuchillería, patios al norte de la Catedral, en el cantón de Santa María- ha puesto al descubierto una secuencia de construcciones que vienen a enseñar la historia de la ciudad de Gasteiz desde su nacimiento en la Alta Edad Media hasta la construcción de su edificio más importante –nuestra iglesia de Santa María- y la evolución constructiva de este mismo.

Esa excavación ha supuesto además la recuperación de un espacio que estaba literalmente sepultado hasta ahora bajo la cabecera de la Catedral y en el que no sólo se pueden observar los restos de ese pasado sino que se podrá apreciar por sí mismo como un lugar de gran belleza arquitectónica. Con ese inicio, la visita arquitectónica e histórica del monumento ha de continuar atravesando los espacios del templo para llegar al pórtico y desde éste ascender a la sala bajo sus cubiertas y a la torre.

Conscientes del potencial que estos espacios tienen tanto en su faceta de restos históricos y arqueológicos que ayudan a comprender el pasado de la ciudad como en la de su belleza y espectacularidad intrínsecas, la FCSM ha acometido también un proceso de musealización integral del edificio centrado en mejorar la comunicación de los valores que el edificio reúne y en hacer más intensa emocionalmente la propia visita.

Dentro de ese itinerario musealizado se integran también los espacios de camaranchones sobre las bóvedas de todo el edificio, bajo sus tejados, como lugares que habitualmente no son enseñados a los visitantes y que, sin embargo, tienen una gran belleza arquitectónica y un interés singular, pues vienen a ser las 'tripas' funcionales del monumento, aquello que queda como un espacio aparentemente residual pero que en sí mismo tiene una complejidad formal y constructiva derivada de las funciones que han de cumplir que los hace muy atractivos.

1.5_Solución adoptada.

1.5.1_Solución arquitectónica.

La cubierta de la cabecera actualmente existente tiene la siguiente configuración:

_tramos norte y sur: están formados por faldones a un agua o dos -con lima diagonal- que salvan una distancia relativamente pequeña, de unos ocho metros y medio, con un desnivel del faldón de unos tres metros, lo que da pendientes aceptables para un tejado cerámico, de alrededor del 35 % (unos 19°). Estos faldones terminan en aleros al exterior, que vuelan sobre la

línea del muro unos cuarenta centímetros y amparan así las cabezas de los mismos. Sin embargo, el sistema de evacuación existente provoca la continua infiltración de agua de lluvia y resta eficacia a la cubierta.

Ambos faldones se apoyan en los muros de cierre de las naves y de las capillas y en el muro interior del triforio, si bien este segundo apoyo se produce con una mala solución constructiva y formal, pues incide en el muro de cierre del mismo a una altura intermedia, rompiéndolo para encastrar las vigas en él. Y sin embargo, el triforio está concebido para formar una repisa en su parte alta, con el estrechamiento de la sección del muro, donde naturalmente debería apoyar la cubierta original sin romper en ningún momento la fábrica y donde ahora se encuentra una mala tejavana recibida con mortero que no protege ni evacúa adecuadamente el agua.

_tramo central, girola: el tramo central, correspondiente al deambulatorio y sus tres capillas radiales, también se cubre con un solo faldón, pero con un desarrollo mayor, de hasta once metros y medio, y una altura menor, pues al seguir la pendiente general de toda la cubierta, el avance del presbiterio hacia el lado este reduce el recorrido del faldón, que queda en tan solo dos metros y medio, con lo que la pendiente es de solo un 22% (unos 12°), a todas luces escasísima para una cubierta de teja. Como solución a esta escasa pendiente, la obra de los años sesenta introduce dos líneas de recogida del agua en el recorrido del faldón (normalmente solo una), con lo que si bien se reduce la cantidad de agua en cada canalón, se multiplican sus dificultades de mantenimiento correcto y, a la larga, se incrementan los problemas de infiltración.

La propuesta del proyecto se basa en mantener los faldones principales situados prácticamente en su posición actual, sobre elevándolos ligeramente para aprovechar esa repisa de apoyo en la parte alta del triforio. De este modo se evitan tanto los daños en la fábrica -que se ha de reparar- como los dobles encuentros de las tejas con los muros, con su doble complicación de baberos y problemas de posible infiltración de aguas.

En cuanto a la geometría, se realiza una combinación de dos temas distintos:

_tramos norte y sur: se mantiene la geometría actual, con solo esa diferencia de alturas, y se conservan las pendientes existentes, los vuelos de los aleros y la situación de las limahoyas; sin embargo, se suprimen los canalones intermedios y se coloca uno nuevo en el alero, con su sistema de evacuación exterior al edificio.

_tramo central: la nueva geometría de este tramo se basa en la generación de un sistema de remate formal de las tres capillas absidales y sus contrafuertes exteriores mediante la formación de tres pequeñas viseras inclinadas hacia el interior del edificio, realizadas en cantería para completar la obra medieval 'inacabada'. Estas tres ondas se levantan en el centro de cada capilla y dan forma a tres superficies alabeadas, similares a conoides que apoyan en un lado recto -la repisa del triforio- y otro curvo -el borde de la cornisa-. Estas superficies se encuentran formando dos limahoyas entre ellas y otras dos con los tramos norte y sur, donde se recogerá el agua mediante grandes pesebrones de plomo, para conducirla a los canalones del borde. De esta manera se generan seis faldones -dos por cada capilla- que evacúan el agua en diagonal respecto al eje principal de la iglesia y ganan altura reduciendo el recorrido, consiguiéndose una pendiente para ellos de entre el 22% y el 28% (varía por ser alabeados), siempre igual o mayor que la actual. Además, las limas de recogida intermedias también consiguen unas pendientes del 26% (unos 15°),

mejores que las pendientes actuales y, por otro lado, suficientes al tratarse de tramos construidos en plomo, cuyos requerimientos de pendientes de evacuación son menores.

1.5.2_ Solución constructiva.

La cubierta existente está constituida por un sistema de vigas, correas y cabios organizados de manera simple a partir de sus apoyos en los muros de la Catedral. Empezando por estos últimos, los apoyos, se producen dos líneas de carga, la exterior, bien asentada en durmientes de madera sobre los muros de fachada de la Catedral, y la interior, muy mal concebida, pues encastra las cabezas de las vigas principales en el muro trasero del triforio, muro que está constituido por una sola hoja de sillares de un espesor entre 25 y 30 cm, y del que se retira un sillar para hacer el mechinal de encaje de cada viga, rompiendo su continuidad constructiva e introduciendo una carga puntual y muy activa a causa de los cambios higrotérmicos.

Sobre esos apoyos se colocan las vigas principales, ortogonales al eje principal del transepto, constituidas por madera de roble en escuadrías muy robustas y de longitudes medias, de entre seis y ocho metros. Encima de estas vigas se apoyan las correas, calzándolas para conseguir cierta continuidad del plano final, y también de secciones bastante consistentes, aunque lógicamente menores que las de las vigas. Sobre ellas apoyan los cabios, otra vez perpendiculares a las naves, pero de madera de pino y escuadrías muy escasas, y el entablado de ripia que sujeta el tejado.

Por su parte, el tejado está formado por tejas cerámicas curvas en formación de canales y cobijas, todas ellas sin recibir sobre el tablero. El sistema de evacuación de aguas es lo peor de toda la cubierta, pues está formado por una serie de canalones de recogida de aguas situados a media altura de cada faldón, ocultos a la vista desde la calle y formados por cajones de tablas ripias forrados con malla asfáltica con acabado de aluminio. Se trata de la solución de la intervención de restauración de los años 60 y ha venido dando muy mal resultado desde entonces, con multitud de roturas e infiltraciones de aguas. La recogida del agua de estos canalones se hace mediante un sistema de tuberías colgadas bajo la cubierta para conducir las hasta unas cuantas bajantes al exterior.

La solución que se proyecta debe resolver varios de estos problemas, si bien algunos como los de encuentros con muros y machones de refuerzo, construidos a lo largo del tiempo como soluciones de emergencia para la estabilidad de la Catedral, no pueden ser soslayados y solo cabe tratar de mejorar su funcionamiento con soluciones constructivas más eficientes.

En primer lugar, la estructura de soporte, vigas y correas, se construirá en su mayor parte - las dos carreras centrales- reaprovechando las vigas, correas y pares de la estructura existente. Se limpiarán, desinfectarán y protegerán de xilófagos para poder reutilizarlas. Es un criterio básico de la intervención en la Catedral la reutilización en la propia obra de todos los materiales procedentes del desmontaje de alguna de sus partes. Se han reaprovechado en otros momentos todos los mampuestos o sillares de elementos demolidos, lo que también se hará ahora, y se reaprovecharán también las piezas de madera recuperables. No se recolocarán los cabios, cuyo estado, sección resistente y longitudes hacen muy difícil su reutilización en esta obra, aunque se recogerán los que estén en buen estado; pero sí se aprovecharán todos los demás, comprobando

sus escuadrías y longitudes para disponerlos en las posiciones en que cumplan correctamente con las prestaciones estructurales requeridas. Además, se recolocarán en la obra otros elementos que se encuentran acopiados en almacenes de la FCSM, procedentes de otras partes de la Catedral y con unas grandes secciones resistentes y longitudes, idóneas para formar las carreras de nuestra estructura. Se construirán con madera nueva de roble aserrado todos los pares-cabios de los faldones, así como las vigas de atado transversal entre las dos grandes carreras longitudinales y las durmientes en el alero y sobre el triforio. Los soportes también serán de madera de roble aserrada, mientras que los jabalcones se harán con madera laminada de roble, torneada en secciones cilíndricas y con apoyos articulados sobre la fábrica.

_Apoyos en la fábrica: se eliminará el apoyo encastrado en los muros del triforio, llevándolo a la repisa superior, donde se organizará un sistema de durmientes de madera en las que apoyen directamente los cabios del faldón. En el muro exterior se colocará también una durmiente de madera nueva sobre los recrecidos y cornisas del muro y las capillas.

Entre esas dos líneas de apoyo, exterior e interior, se encuentran otras dos líneas estructurales, las principales, que vienen a descargar sobre los arcos perpieños de las bóvedas de las capillas y el deambulatorio. Estos arcos se recrecerán ligeramente en la zona de sus arranques laterales, junto a los dos contrafuertes del muro y de la fachada, para conseguir una superficie plana suficiente en que apoyar unas basas de cantería sensiblemente paralelepípedicas obtenidas a partir del corte de sillares de gran tamaño reaprovechados, que permitan el asiento correcto de los soportes y jabalcones de la estructura de madera del tejado. A la vez que se hacen estos recrecidos se mejorará el apoyo de los contrafuertes del muro de la nave del transepto, que se encuentra mal ejecutado en algunos casos y es origen de algunos de los problemas de deformación e inestabilidad de las bóvedas centrales.

_Soportes: se harán pilares de madera aserrada, también de roble, situados sobre las basas encima de los arcos perpieños y sobre las cornisas exteriores. Se fijarán en esas basas de cantería mediante una espiga de piedra obtenida por perforación y extracción de testigo en estas basas; se sacará el cilindro de piedra, se rellenará la mitad del taladro con mortero de cal hidráulica natural y se recolocará el cilindro sobresaliendo de la cara de la basa la otra mitad de su longitud. En la testa de la madera se hará una caja del mismo diámetro y se encajará el soporte en la llave cilíndrica, de manera que se formará una unión semiarticulada para impedir el desplazamiento lateral del apoyo, lo que es necesario dada la existencia de acciones horizontales en la estructura debidas al viento. En su testa superior también se formará una unión a caja y espiga con las vigas que apoyen en cada pilar o jabalcón, si bien en este caso se harán con madera de haya, encolando las espigas, que tendrán un diámetro de un tercio de la sección del soporte en que se encastran y una longitud doble de este diámetro. Complementando este sistema de pies derechos se colocarán en ambas carreras, en su dirección principal, jabalcones o tornapuntas de madera laminada de roble, torneada en secciones cilíndricas, articulados en su base mediante piezas torneadas de acero inoxidable (a suministrar directamente por la propiedad) y encajados con espigas de madera en su cabeza, para reducir la luz de las vigas, muy cargadas, y para formar una triangulación en el apoyo que mejore la estabilidad del pórtico completo.

_Organización de la estructura de madera: se reaprovecharán todas las vigas y correas de la estructura actual, recolocándolas con una nueva disposición y cambiando su sistema de ordenación y cargas para aprovechar mejor sus secciones constructivas y reducir el número de

apoyos y encajes entre elementos. Además, se podrán reutilizar también algunas vigas que proceden de otras partes del edificio y se encuentran acopiadas en los almacenes de la Fundación. Se organizarán dos grandes carreras longitudinales, una arrimada a los contrafuertes del transepto, triangulada por jabalcones, y la otra apoyada sobre el muro exterior de cierre de las capillas y sobre la nueva cornisa abovedada. Ambas tendrán forma poligonal y estarán semitrianguladas mediante los jabalcones que acompañan a los soportes.

Para formar la carrera exterior se colocarán las actuales vigas siguiendo la planta del muro de cierre, a continuación unas de otras, apoyando en pequeños soportes verticales, de entre 75 y 150 cm aproximadamente -altura a replantear en obra en cada punto-, y de 25x25 cm² de sección, con las uniones en los apoyos ya descritas. La continuidad entre las vigas se conseguirá trabajándolas para formar uniones encoladas a caja y espiga -según los detalles de planos e imitando las ya realizadas en otras partes de la Catedral- reforzadas con espigas transversales de madera de haya que atraviesen todo el conjunto. De este modo se obtiene una viga completa de toda la longitud de la estructura, con un mecanismo de funcionamiento de viga continua que mejorará su rendimiento estructural, y que aprovecha toda la longitud de las vigas actuales, pues no será necesario hacer coincidir sus extremos con los puntos de apoyo, evitando así el posible recorte de las vigas y permitiendo la reutilización de todas ellas, pues ninguna se quedará corta para su situación. Para la colocación de estas vigas será necesario ir apeándolas sucesivamente y apoyándolas en los soportes definitivos, para realizar las uniones y encolarlas, si bien este apeo será muy sencillo dada la poca altura de la viga.

La otra carrera, junto a los contrafuertes interiores, se apoyará en una serie de soportes de madera aserrada y jabalcones de madera laminada, de longitudes entre 2 y 2,5 m, también apoyados en las basas de cantería y en el muro exterior, y con secciones respectivas de 25x25 cm² (soportes) y diámetro 15 cm (jabalcones). Sobre estos descansará la primera línea de correas enlazadas de la misma manera que las vigas, con uniones a caja y espiga encoladas y reforzadas con espigas transversales.

En la zona del deambulatorio, donde la separación entre el muro de cierre del transepto-presbiterio y el borde de la cornisa sobre las capillas radiales de la girola es mayor que en los lados norte y sur del transepto, se hace necesaria una tercera línea de apoyos, arrimados a los contrafuertes del presbiterio, que se conjugan con la línea principal paralela al triforio formando triángulos de atado que además han de soportar la parte correspondiente del conjunto de pares de los faldones.

_Cambios: sobre esas dos carreras principales -tres en el presbiterio/deambulatorio-, las durmientes y las carreras secundarias se colocarán los cabios que forman ya la pendiente del faldón. Estos serán de madera aserrada nueva, pues los cabios ahora existentes tienen una sección mínima -unos 7x10 cm²- que los hace inutilizables frente a fuego, además de encontrarse en general en mal estado de conservación, precisamente debido a su escasa sección que los hace más vulnerables a los ataques de xilófagos, y por tratarse de madera de pino, menos duradera en todos los aspectos que la de roble de que está hecha la estructura principal. Para apoyar los cabios en las vigas y durmientes tanto estas como aquellos se cajearán de manera que se queden encajados y asentados en un plano horizontal. De este modo se ha de conseguir que no se transmitan empujes inclinados y que no haya posibilidad de movimiento entre las distintas piezas, ni de resbalamiento ni de corrimiento lateral. Todos los cabios tendrán una sección de 15x25 cm²,

y tendrán las longitudes necesarias para salvar sus respectivos vanos, siendo admisible la colocación de dos tramos de vigueta en continuidad siempre que se haga una unión a caja y espiga, encolada y reforzada con espigas de haya, en los puntos de apoyo sobre las vigas principales.

_Tablero: formado por dos entablados de madera de roble y un relleno intermedio con aislamiento térmico. El primer entablado, sobre los cabios, se hará con tabla machihembrada de 25mm de espesor, haciendo que cada tabla apoye al menos en tres cabios, y solapando las juntas transversales para evitar que coincidan y creen una línea de debilidad del tablero; el segundo entablado se hará con tablas lisas, sin machihembrar, con separación de 1 mm entre las tablas para permitir que dilaten y contraigan sin deformar la superficie del tablero, pues se trata de la cara exterior, no aislada, que sufre los mayores saltos higrotérmicos. Entre ambos entablados se dispondrá un sistema de listones de 8x8 cm² de sección que crean una cámara intermedia que se rellenará con aislante térmico de viruta de madera prensada, no aglomerada, en dos paneles de 4 + 4 cm de espesor dispuestos en direcciones cruzadas.

_Tejado: sobre el tablero se colocará una lámina impermeabilizante transpirable, tipo goretex, y a continuación una primera familia de listones de madera de roble, de 5x5 cm² de sección, en dirección perpendicular a la pendiente del faldón. Sobre estos se apoyarán las tejas canales, que serán nuevas, prensadas y con patilla en su cara inferior para quedar colgadas de los listones. Entre cada dos filas de canales se dispondrá la segunda familia de listones en la dirección de la pendiente, acunando a las tejas para que no se desplacen lateralmente. Las tejas cobijas, finalmente, serán de cerámica, curvas y viejas -reaprovechadas del tejado actual, de donde se recuperarán ordenadas y clasificadas, con cuidado de no romperlas- o envejecidas, y se colocarán sujetas por clavijas dobladas similares a las que se emplean en los tejados de pizarra pero de mayor tamaño para salvar la altura de las tejas canales y cobijas; estas clavijas, de acero inoxidable, se clavarán en los listones para impedir el corrimiento de las tejas cobijas. El solape de las tejas cobijas será de al menos la mitad de la longitud de cada pieza, de manera que lleguen a tocarse las dos tejas anterior y posterior a una dada.

_Emplomados: se usará plomo para la formación de todos los remates y encuentros de los faldones de teja con los paramentos verticales y entre sí y para la ejecución de las limahoyas, limatesas y protección del borde del alero.

Habrán cuatro tipos de encuentros de faldones: primero, con el muro de la Catedral que se encuentra aguas arriba de cada faldón se formará un babero formado por dos láminas de plomo, la primera fijada al paramento de la fábrica mediante una pletina de cobre atornillada en tacos de nylon fijados en las juntas de mortero, y plegada hacia abajo para amarrar mediante engatillado doble a la segunda lámina, que se colocará sobre la última hilada de tejas, cubriéndolas totalmente y adaptándose a sus ondas; segundo, en los encuentros con los muros paralelos a la pendiente de la cubierta se colocará un babero similar que cubrirá a la primera fila de tejas cobijas hasta verter el agua en la primera canal de teja, se formará de la misma manera con dos láminas, una anclada en la pared y otra sujeta por ésta para permitir su libre dilatación; tercero, en la formación de limahoyas entre faldones en los rincones entre paramentos y contrafuertes junto al presbiterio, en el área alabeada de la girola de la Catedral, se formará como un tramo de cubierta de plomo, con sus uniones engatilladas y abatidas en la dirección perpendicular a la pendiente, y sometidas bajo las tejas que vierten en la lima, donde se dispondrán sendos sistemas de amarre

mediante otra lámina de plomo que envuelva a los listones que, siguiendo la línea de la lima, dan remate a los listones inferiores de apoyo de las tejas; por último, la cuarta disposición será la protección del frente del tablero junto al canalón perimetral de cobre, que cubrirá el tablero hasta la segunda hilada de rastreles del tejado y envolverá su frente formando un goterón reforzado con pletina de cobre para evitar su deformación.

_Evacuación de aguas: todos los faldones evacuarán en un gran canalón longitudinal semicilíndrico de cobre, anclado en la cara superior del tablero. Este conducirá el agua a bajantes exteriores del mismo material, que recorrerán la fachada en altura hasta encastrarse en los tramos finales del pie, hechos con tubería de fundición de hierro que se encastra y desagua en arquetas de pie de bajante conectadas a la red de saneamiento municipal.

1.6_Prescripciones de ejecución.

La realización material de los elementos necesarios se efectuará siguiendo los criterios constructivos que se vienen manteniendo en las obras de restauración de la Catedral desde su inicio, es decir, empleando materiales iguales o similares a los existentes, en disposiciones constructivas compatibles con el comportamiento de la obra previa y con formas y tratamientos de detalle identificables como pertenecientes a la cultura constructiva y tecnológica actual. Esto se traduce, elemento por elemento, en las siguientes especificaciones.

_Fábricas: se realizarán muros de sillería y de mampostería, así como cornisas y albardillas de cantería labrada. Todo ello se hará con piedra caliza, arenisca o calcarenita local, en la obra de mampostería y sillería. Para toda la obra se emplearán materiales recuperados de la propia intervención en la Catedral que ahora se encuentran guardados en los almacenes del seminario diocesano.

Los muros de sillería podrán tener una sola cara de sillares, la exterior, hasta la altura de recrecido correspondiente a los arcos formeros interiores, donde ya existe la cara interior que da hacia la Catedral; o dos caras de sillares, exterior e interior, en la parte que sea más alta que esos arcos, donde la cara interior quedará en el camaranchón del tejado; en ambas disposiciones se hará un relleno interior con mampuestos de calcarenita y calicanto de ripios calizos y mortero de cal hidráulica natural, ejecutado rellenando entre las dos hojas de sillería, cuyos sillares, a su vez, se unirán mediante morteros de cal aérea apagada en pasta. La colocación de los sillares en las caras se hará de acuerdo con los planos de obra a realizar una vez inventariadas las piedras que se puedan aprovechar de entre las almacenadas.

Como remate de los muros se colocará un conjunto de losas de gran tamaño, de hasta 100 x 200 x 30 cm de dimensiones, de piedra caliza, recuperados en las obras de cimentación de la Catedral. Se asentarán sobre la cabeza de los muros recrecidos siguiendo el dibujo a realizar por la dirección facultativa una vez inventariados los materiales disponibles.

_Carpintería de armar: se hará con una combinación de maderas reaprovechadas y nuevas, todas ellas de roble, en escuadrías de aserradero. Toda la madera, vieja o nueva, se tratará con los protectores contra xilófagos que sean necesarios para su posición en el edificio, y se acabarán con aceites y lasures ecológicos al agua, que no cierren su poro para permitirles transpirar y adaptarse

a los cambios higrotérmicos. Las uniones entre elementos se harán insertando espigas de madera más dura, de haya o similar, en taladros realizados a propósito, con diferentes diámetros y longitudes en función de cada situación y funcionamiento estructural. Y se encolarán con colas de melamina-urea-formaldehído, transparente y resistente al calor, in situ, mediante aplicación directa de calor y prensado con sargentos durante el tiempo de endurecimiento de las colas.

1.7 _El marco del Anteproyecto de Restauración de la Catedral.

El objetivo global de la restauración de la Catedral de Santa María fijado en el Plan Director y el Anteproyecto que lo desarrolla en sus aspectos arquitectónicos y constructivos es la recuperación del monumento para el mejor uso y disfrute social adaptado a nuestra cultura actual. Para ello la Catedral se convertirá en un museo monográfico de sí misma, haciéndose visitable en todos los espacios que puedan ser accesibles para el público. La obra de restauración debe facilitar este uso del modo más amplio posible, siempre dentro del respeto integral del conjunto histórico.

1.7.1 _Criterios de conservación y restauración.

Ese respeto se concreta en el principio de mínima destrucción de lo que ha llegado hasta nosotros, limitando las obras de restauración a una limpieza de los materiales que reduzca en lo posible sus sustituciones. La consolidación o refuerzo, sea de los materiales o de la estructura, consistirá en la recomposición de su integridad perdida por el deterioro provocado por el tiempo, mediante el uso de los mismos materiales y técnicas que se emplearon en la construcción original.

En cuanto a los criterios de ejecución de las nuevas obras, éstas deben emplear materiales y técnicas tradicionales de construcción para obtener una continuidad constructiva entre lo anterior y lo añadido. Y esta condición de "añadido" debe ser el criterio básico para su implantación: en lo constructivo, la obra nueva debe superponerse a la antigua, no sustituirla; y en lo formal, su visión directa debe permitir su identificación temporal por cualquiera que la contemple, sin que por ello el paisaje del edificio en su conjunto se vea distorsionado.

1.7.2 _El espacio principal.

Según esas directrices, el Anteproyecto contempla la recuperación del espacio de uso litúrgico de toda la Catedral, complementado con otros usos compatibles con éste, como conciertos, recitales, autos, etc., amén de su preparación para la visita cultural. Esta recuperación ya se culminó durante el año 2014, y ha empezado a ser utilizado desde entonces para distintas actividades, tanto religiosas como culturales.

1.7.3 _La cripta arqueológica.

Por debajo de ese nivel se ha configurado un espacio musealizado en el que la contemplación de los restos arqueológicos exhumados entre los años 2000 y 2008 dará a los visitantes una serie de claves fundamentales para el conocimiento e interpretación de la historia de la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Se trata de un gran espacio con pasarelas bajo el transepto de la

Catedral, y una serie de capillas laterales a éste, en sus extremos y en la girola, en dos niveles, donde se montarán distintos recursos expositivos que acompañen a ese discurso.

1.7.3_ Espacios religiosos secundarios.

El pórtico, la Sacristía y la capilla de Santiago (hoy parroquia de Santa María) se fueron agregando históricamente a la fábrica inicial, para dotarla tanto de los usos necesarios como de otros recursos estéticos y urbanísticos. El uso que ahora habrán de tener compatibiliza la actividad litúrgica con la cultural, con mayor acento en la primera para la capilla-parroquia y para la Sacristía, y en la segunda para el pórtico.

1.7.4_ Espacios culturales.

Los espacios que históricamente carecieron de función religiosa se han de aprovechar ahora para darles una nueva utilidad cultural. Los camaranchones de las cubiertas, sobre las bóvedas de todo el edificio -templo, pórtico, sacristía, capillas-, se visitarán para contemplar la arquitectura y la construcción de un edificio histórico singular. El interior de la torre, con salas a distintas alturas hasta llegar al campanario y al chapitel, también se visita con el mismo objetivo. Singularmente, tanto estas salas de la torre como la que se configura sobre el pórtico, serán no sólo espacios de 'paseo arquitectónico' sino salas de exposición propiamente dichas, en las que la FCSM mostrará su actividad de recuperación del monumento.

1.8_ Usos y circulaciones.

El programa de visitas previsto para la finalización de la obra de restauración incluirá por tanto desde ese espacio en semisótano que ocupa toda la cabecera de la Catedral hasta el campanario de la torre. A partir de la calle Cuchillería y desde el cantón de Santa María se llegará al espacio arqueológico de la cabecera, introduciéndose desde aquí en una visita espacio-temporal del edificio que conduce al espectador desde la lejana Alta Edad Media hasta el siglo XXI, en el mismo orden en que a lo largo de los siglos transcurridos ha ido creciendo la propia Catedral.

Desde ese espacio inferior se puede subir por las escaleras y ascensores situados en el cantón de Santa María hasta el nivel principal de la Catedral, al que también se llega desde sus entradas de siempre, el pórtico occidental y el portal de Santa Ana, en el brazo sur del transepto, junto a la que se ubicará también una pequeña puerta de acceso sin barreras para llegar al nivel de las naves de la Catedral.

Visitado el espacio principal, se puede acceder a los nuevos espacios que se han de ganar sobre las bóvedas y bajo las cubiertas de toda la Catedral: pórtico y capillas laterales, recorridos a lo largo del paso de ronda de la muralla de Gasteiz, accesible desde el ascensor noroeste del cantón y una escalera junto al coro; naves laterales norte y sur y deambulatorio y girola de la cabecera, a las que se llega desde el paso del triforio, también accesible desde el mismo ascensor; interior de la torre, a partir del espacio sobre el pórtico y hasta llegar al campanario, mediante escalera y otro ascensor interior; y desde un piso intermedio de la torre se podrá llegar al espacio sobre las bóvedas de las naves altas, central y de transepto.

De este modo se pretende que todo lo que no entrañe peligro para los visitantes se haga accesible para ellos, siempre con el debido control, para conseguir un interesantísimo paseo espacio-temporal por la arquitectura histórica.

1.9_Intervenciones anteriores. (1997-2016)

El presente proyecto se enmarca dentro del proceso general de restauración de la Catedral de Santa María, como una etapa más en sucesión o en paralelo con otras obras que se han ejecutado o se ejecutarán allí.

1.9.1_Reparación de cubiertas. (1997)

Ese proceso se inició ya en el año 1997, durante la redacción del Plan Director, con una primera obra de reparación de las cubiertas, muy estropeadas en aquel momento, cuando llegaba a "llover" dentro de la Catedral por la acumulación de agua desde las goteras a los senos de las bóvedas, filtrándose por las juntas de éstas.

La reparación consistió en tres tareas principales: un refuerzo preventivo de los nudos de las cerchas de la cubierta central, con apeo de algunos puntos mal apoyados; un retejo y reparación de las cumbreras y canales, acompañado de la colocación de una línea de vida en el alero para permitir posteriores tareas de mantenimiento, que efectivamente se han venido realizando ya desde entonces con asiduidad; y una modificación del sistema de conducción y evacuación del agua de lluvia a través de la Catedral y hasta el alcantarillado público.

1.9.2_Contrarresto de pilares. (1998)

Simultáneamente se procedió a la primera intervención de apeo estructural, consistente en la colocación de una serie de puentes codales y tirantes en las naves mayores, tanto en la central del aula como en los brazos norte y sur del transepto. Los puentes estaban formados por tubos metálicos anclados en la fábrica y tenían por objeto estabilizar las zonas aparentemente más inestables de la Catedral, según los datos obtenidos por el sistema de control de movimientos establecido allí desde el año 1994. Todos estos apeos se han ido retirando siguiendo con el avance de las obras de consolidación definitivas y ya no están en la Catedral.

1.9.3_Excavación arqueológica. (1997-2007)

También entonces se iniciaron las investigaciones arqueológicas, con la lectura estratigráfica completa de los muros, interiores y exteriores, y la apertura de dos áreas de excavación, una en la girola que no llegó a completarse para reservar su final a la coordinación con la excavación de la cabecera completa, hoy ya realizada, y otra en el tramo colindante con el del sotocoro, donde se pudo empezar a apreciar la mala calidad constructiva de los cimientos de los pilares de las naves.

Posteriormente, entre los años 2001 y 2002, se excavó completamente el aula de las naves, descubriéndose el pésimo estado generalizado de esos cimientos, además de restos constructivos

de edificaciones anteriores, la muralla altomedieval con su iglesia adosada intramuros, huellas de cimentación de cabañas de madera y otros elementos.

Y entre los años 2003 y 2007 se excavó totalmente la cabecera de la Catedral, con el hallazgo de muy interesantes restos constructivos correspondientes al sistema defensivo de la ciudad en el siglo XII, constituido por un sistema de murallas, fosos y torres albarranas probablemente de construcción navarra, anteriores a la conquista castellana y a la construcción de la nueva iglesia fortaleza que es hoy la Catedral.

Como es habitual, todas estas excavaciones han dado también como resultado la exhumación de restos humanos pertenecientes a muy distintas épocas, que estudiados adecuadamente están dando una información valiosísima sobre el poblamiento de Vitoria desde la alta edad media hasta bien entrada la edad moderna.

1.9.4_Apeos provisionales y pasarela de visita. (2002-2005)

Precisamente la previsión de ese mal estado que ya podíamos casi asegurar tras la primera fase de excavaciones nos llevó a extremar la prudencia en el aseguramiento de la estabilidad de la Catedral mediante la colocación de un conjunto de pórticos de contrarresto entre todos los pilares y pilastras de la Catedral que impidiera el posible desplazamiento lateral de la base de alguno de ellos, al tocar su cimiento durante la investigación arqueológica. Aprovechando esos pórticos se instaló un sistema de circulación por encima del nivel del piso de la Catedral, apto tanto para la visita turística a las excavaciones y a la obra de restauración como para la ejecución de los trabajos en éstas, facilitando una serie de puentes grúa para el movimiento de materiales y un conjunto de guías para la fotogrametría de los restos aparecidos.

Junto a esos apeos se instalaron otros en las zonas más inestables del conjunto: sendos castillos de apuntalamiento de veinte metros de altura junto a la portada de Santa Ana y en la desaparecida capilla de los Reyes, y otros dos refuerzos en forma de cartabón postensable en los contrafuertes noreste y suroeste del tramo alto de la nave del transepto. Y se instaló una estructura de descarga del apuntalamiento y protección de las bóvedas del brazo sur del transepto, montados previamente en la primera obra de emergencia para evitar la posible caída de material de esas bóvedas, prevista como posible por los estudios previos estructurales efectuados por los ingenieros Giorgio Croci y Giuseppe Carlucio en 1995.

Todas estas estructuras se hicieron con acero y con uniones atornilladas para permitir su fácil desmontaje posterior, sin tener que recurrir a sopletes o máquinas de corte que podrían ocasionalmente dañar los materiales históricos a los que se fijan. Y como en el caso de los acodamientos inicialmente dispuestos, todos estos sistemas de apeo se han ido retirando en el plazo de los últimos tres años, según han ido avanzando las obras de consolidación definitiva de las fábricas y hemos podido dar por estabilizada estructuralmente la Catedral en su conjunto. Solo el contrarresto del hastial norte del transepto queda por desmontar, hasta la consolidación de esta parte del edificio que se ha de hacer previsiblemente durante el año 2015.

1.9.5_Reparación de zapatas de pilares. (2002-2003)

Ante el grave deterioro de los cimientos se acometió una obra de emergencia para su refuerzo lateral, con encamisado mediante muros de mampostería y hormigón armado (esto sólo en un caso), que impidiera su posible colapso por desplazamiento lateral debido a los empujes de los pilares. La obra correspondiente se efectuó entre los años 2002 y 2003, con un resultado muy efectivo, ya que desde entonces no se ha apreciado la aparición de nuevos daños ni en los pilares ni en los cimientos.

1.9.6_Apuntalamiento de pilares. (2003-2004)

Sin embargo, durante la ejecución de esa obra se produjeron lesiones en las zapatas de dos de los pilares, sobrevenidos tras la excavación arqueológica, pues afectaron a las preconsolidaciones provisionales mediante rejuntados que se venían haciendo durante esa excavación. Estas fisuraciones venían a indicar la pérdida casi total de capacidad resistente de los cimientos antiguos, con el correspondiente riesgo de colapso por fallo de sobrecompresión, lo cual no se puede impedir con la obra de encamisado efectuada. Por ello se procedió al apeo de la Catedral por encima de los pilares afectados, construyendo sendos castillos metálicos de doce metros de altura que soportaban la pieza de salmer de los arcos perpiaños de las naves laterales y los diafragmas entre éstas y la central. Estos castillos fueron capaces de cargar por sí mismos con el peso completo de la parte de la Catedral afectada, impidiendo en cualquier caso su posible ruina. Tras la reparación de todos los cimientos y su acodalado con arcos transversales, se desmontaron también.

1.9.7_Arcos codales y forjados de las naves. (2007-2009)

En una primera fase se ejecutó ya la obra de estabilización final de los pilares en el cuerpo de las naves, consistente en la construcción de un conjunto de arcos codales que unen las zapatas de los pilares y los cimientos de los muros exteriores formando un entramado que estabiliza esos cimientos e impide cualquier posible fallo lateral. Sobre esos arcos se ha dispuesto un forjado de estructura de madera y, más adelante, el acabado y las instalaciones necesarias para darle los usos previstos al conjunto.

1.9.8_Cripta funeraria. (2006-2009)

En paralelo a esa reparación de cimientos y restitución del piso de la Catedral, se efectuó también el acondicionamiento de la cripta inferior de la Capilla del Santo Cristo como panteón funerario de los obispos de la Diócesis de Vitoria, creando un acceso mediante una escalinata a la galería de acceso, existente aunque desconocida hasta el momento de la excavación arqueológica efectuada en los años 2002-2004, y al propio espacio semisubterráneo bajo la capilla, ya anteriormente empleado como espacio funerario, quizá por los propios fundadores de la Capilla. En ese espacio se ha instalado una cámara funeraria de bronce capaz de albergar hasta nueve sarcófagos con los restos de los obispos vitorianos fallecidos hasta el momento (6) y en el futuro.

1.9.9_Restauración de la Capilla del Santo Cristo. (2009)

Durante el año 2009 se completó la restauración integral de la Capilla del Santo Cristo, tanto en sus paramentos interiores como exteriores. Durante las obras se descubrió el resto de lo que fue una linterna que alumbraba la capilla desde lo alto de su cúpula semiesférica, lo que nos

movió a realizar un ejercicio de pseudoanastilosis a partir de algunos elementos recuperados pero reinventando la forma global con nuevos diseños claramente reconocibles en su filiación temporal para completar la figura de la nueva linterna.

1.9.10 _Restauración del Pórtico. (2001-2007)

La restauración del espacio interior del pórtico entre los años 2001 y 2007 ha permitido recuperar en parte la belleza de sus revestimientos polícromos y, en todo caso, conocer con gran precisión la historia de su desarrollo, llena de repintes, superposiciones, repicados, etc. Esta restauración se ha acompañado por la de las fábricas exteriores, con la consolidación de sus pilares y muros mediante inyecciones de lechadas de cal hidráulica natural y la limpieza, rejunteo y demás labores de restauración de sus materiales.

Además, se han reabierto los tres vanos que lo comunican con la calle de Fray Zacarías Martínez, que se encontraban cegados con muros de mampostería desde la reforma decimonónica de esta calle que modificó su rasante dejando el pórtico inaccesible desde ese lado. La propuesta del proyecto es que tras esa reapertura se recupere parcialmente la rasante histórica correspondiente al momento de la construcción del pórtico y se le devuelva a éste ese acceso. Entretanto, y para evitar los problemas de exceso de frío y corrientes de aire que la apertura de los vanos provocaría, éstos se han cerrado con una serie de mamparas de vidrio que permiten la contemplación de las portadas de la Catedral desde la calle y con una magnífica iluminación.

1.9.11 _Restauración de la Torre. (2007-2010)

Desde el año 2007 se han venido ejecutando las obras de restauración de toda la torre, en su interior y exterior, afectando tanto a sus fábricas de piedra como a sus estructuras de madera y a su cubierta de pizarra.

Se han restaurado y consolidado las estructuras de madera del chapitel y de los fojados interiores, mejorando su estabilidad y resistencia mediante la introducción de nuevos elementos de madera para acodalamiento y triangulación de sus planos. Se han restaurado los paramentos de fábrica, sustituyendo los rejuntados de cemento por otros de cal aérea y consolidando los existentes cuando eran de cal. Se ha limpiado la piedra de distintas capas de suciedad negra y colonización biológica. Y se ha revestido la cara exterior de la torre con un revoco de cal aérea con un dibujo de sillería fingida.

1.9.12 _Consolidación de zonas inestables de la Cabecera (2009-2010)

Como finalización de las obras de estabilización estructural de la Catedral se acometió una serie de obras de distintos tipos que habían de permitir de inmediato la retirada de los apeos provisionales dispuestos durante las obras anteriores.

Tales obras han consistido en: refuerzo del cimientado de los pilares del presbiterio y el crucero mediante un forro perimetral de mampostería rematado por un encadenado de cantería caliza de entre 50 y 60cm de espesor, preparado para recibir los apoyos de los pilares que sujetarán los futuros arcos, encadenados y bóveda del crucero; reparación del contrafuerte de la

portada de Santa Ana, sustituyendo la reparación anterior -años 1960s- por una nueva hoja exterior de sillería caliza de 30cm de espesor, reparando su cimentación y su trabazón con la fábrica existente; recolocación de los arcos y bóvedas del brazo sur del transepto, para conseguir una nueva curvatura de los arcos que les confiera una mayor capacidad resistente; atirantado provisional perimetral del brazo norte del transepto, a la altura del triforio, mediante dos cables tensados anclados en los pilares del crucero.

1.9.13_ Restauración de edificios del Cabildo. (2009-2010)

Para adecuar los espacios existentes tanto al nuevo uso de la Fundación Catedral Santa María como a la normativa vigente en distintos aspectos -accesibilidad, instalaciones, etc.- se ha efectuado una reforma de los edificios del Cabildo y anejos a la Sacristía.

Se han efectuado las siguientes intervenciones: reparación de la estructura de cubierta de la Sacristía y reposición de su tejado y entablado, con nuevos sistemas de recogida y evacuación de aguas pluviales y protección de los huecos del paso de ronda para evitar la entrada de agua al interior de la Catedral y la propia Sacristía; sustitución de la estructura de cubierta de la sala capitular, en muy mal estado de conservación, con nueva estructura de madera de roble, tablero y teja mixta, ganando un espacio bajo el tejado útil para archivo de documentos; sustitución del tablero y tejado de la cubierta de las salas del cabildo -vestidor de canónigos-, manteniendo y restaurando su estructura de madera; desmontaje de la escalera de madera para ganar tres espacios utilizables como despachos en los distintos niveles; construcción de una nueva escalera y un ascensor en el patio situado entre el edificio capitular y la capilla del Reconciliatorio -antigua sacristía de la capilla de Santiago y tesoro de la Catedral-; restauración de esta capilla, limpieza de la piedra -lechadas de cemento blanco- eliminación de sales y rejuntado con mortero de cal.

1.9.14_ Comunicaciones en cantón de Santa María (2010).

Para completar el circuito de visitas a la Catedral, por un lado dando acceso al espacio bajo cubierta del pórtico -sobre las bóvedas de éste- y de aquí al interior de la torre, y por otro comunicando entre sí el nivel inferior de la cripta de la cabecera y el nivel del piso de la Catedral, se construyen dos torres de comunicaciones en los patios de la Catedral abiertos al cantón de Santa María, en su fachada norte.

La primera de esas torres, la del pórtico, se sitúa en el patio occidental y alberga un ascensor plenamente accesible desde tres paradas, la inferior en el nivel de los patios del cantón, la primera en el nivel del piso principal de la Catedral, y la tercera en el nivel de la futura sala de exposiciones sobre las bóvedas del pórtico. Se construye con cantería de piedra arenisca en formas alabeadas siguiendo un juego geométrico que simula la conversión de un cuadrado en un círculo a través de un pentágono, un hexágono, un heptágono y un octógono.

La segunda torre, en el patio oriental, junto al transepto, comunica los dos niveles de la Catedral, el semisótano visitable y el de planta baja, aquél a la altura del propio patio del cantón y éste al de la plaza de santa María, en la fachada sur de la Catedral, y alberga también un ascensor accesible. Tiene forma cilíndrica, construida también en cantería arenisca, pero además cuenta con una escalera helicoidal exterior en cantería caliza y una pequeña plataforma abovedada que da acceso al nivel superior y cubre de la intemperie el nivel inferior.

1.9.15_Accesos interiores de la torre (2010).

También para completar el sistema de circulación necesario para la visita cultural de la Catedral, se mejoran los accesos interiores en la torre sobre el pórtico, mediante una nueva escalera de madera que comunica la sala de exposiciones del pórtico con el primer piso de la torre, donde se encuentra ya una escalera histórica que se restauró con la obra de restauración integral de la torre. En paralelo a estas escaleras se instala un ascensor practicable que permite subir hasta el nivel del campanario a las personas con movilidad reducida.

La escalera se configura como un triple helicoide de madera maciza, suspendido mediante laa barandilla de acero inoxidable de un conjunto de soportes de madera laminada que, además, soportarán el nuevo lucernario que alumbrará la sala de exposiciones, y sirven de apuntalamiento y mejora de la capacidad resistente de los dos forjados intermedios de la torre, donde la introducción de nuevas cargas de servicio para las visitas hace necesario una reducción de las luces de trabajo de las vigas que permita mantener éstas tal cual están.

1.9.16_Forjados y criptas de la Cabecera (2010-2014)

Una vez completada la excavación arqueológica de la cabecera y realizada la consolidación estructural básica de la misma zona, se acometió la recuperación funcional de esta parte del edificio, proveyendo a la Catedral de un nuevo suelo en el nivel del templo y de una serie de espacios nuevos visitables bajo él.

En los sótanos se ha realizado un conjunto de bóvedas de cantería a la altura intermedia del espacio total ganado en excavación (unos 8 metros de altura), de manera que en las capillas del transepto y de la girola se crean cinco salas de exposición a dos alturas distintas, la inferior en contacto con la roca natural y los restos arqueológicos, y la superior formando nuevos espacios similares a las propias capillas originales del templo.

En el sótano del transepto se han dejado visibles todos los restos constructivos exhumados arqueológicamente y se han hecho visitables mediante un sistema de pasarelas de madera que los recorre en toda su longitud, configurando un itinerario visitable y musealizado que permite la contemplación de la historia de la ciudad de Gasteiz.

Para completar el suelo de la Catedral se ha continuado con el sistema ya propuesto en la obra de las naves: construcción de un conjunto de arcos codales que arriostran las bases de los pilares para estabilizarlos en toda su altura y dan soporte a un forjado de madera de roble aserrada en viguetas y entarimado final, formando el piso útil del templo.

Como elemento singular de esta obra, en el crucero y el presbiterio se ha construido una gran bóveda de cantería apoyada en pilares exentos situados en el sótano, sobreelevada respecto al nivel principal del templo, y donde se ubican el altar mayor, el ambón, la sillería de coro y la sede del obispo, estos últimos restauración y recolocación de los originales del siglo XIX que estuvieron colocados a los pies de la nave central, si bien nosotros ya los encontramos instalados en el presbiterio, a donde debieron ser trasladados hacia los años 20 del siglo pasado.

1.9.17_ Consolidación del hastial norte del transepto (2015)

Como última intervención de estabilización estructural se ha reparado la esquina noreste del hastial del transepto, con su contrafuerte apoyado en el muro de cierre de la capilla norte del mismo. Se ha realizado una reparación de grietas y materiales constructivos dislocados, una inyección de morteros fluidos de cal hidráulica en toda el área afectada por daños estructurales, y se han reparado los vanos abiertos en el muro norte, cerrando parcialmente el que se abrió en la restauración del año 1960 y reabriendo el que se había cerrado anteriormente a esta obra, recuperando así el orden de las saeteras originales de la cripta inferior.

1.9.18_ Cubierta de las naves laterales (2015-2016)

Se han reconstruido totalmente las cubiertas de las naves laterales de la iglesia con técnicas de recuperación de materiales existentes -vigas de madera de roble- y mediante la reordenación y restitución de la situación original de los faldones, más altos que los encontrados previamente.

Para completar la estructura reaprovechada se han introducido nuevos elementos de madera de roble en vigas de atado y soportes y jabalcones, y se ha renovado el faldón, con nuevos cabios, tablero doble con aislamiento térmico y acústico. Se ha rehecho el tejado de teja cerámica, con nuevos sistemas de recogida y evacuación del agua mediante canalones y bajantes de cobre conectadas al alcantarillado municipal.

1.9.19_ Cubierta del pórtico (2016-2017)

Se ha realizado una nueva cubierta sobre el pórtico de la Catedral, enlazada constructiva y funcionalmente con la de la nave norte, para permitir un tránsito completo del paso de ronda histórico que discurre por el muro septentrional de la catedral y conectarlo con una nueva sala de exposiciones sobre el pórtico desde la que se asciende también a la torre.

La obra ha aprovechado los elementos estructurales históricos recolocándolos en una nueva posición que permite el uso de la sala sobre las bóvedas del pórtico, formada por un nuevo forjado de madera apoyado en los arcos perpiaños de estas bóvedas. Se añaden nuevos elementos de madera de roble aserrada o laminada-encolada como soportes y como vigas de atado de la estructura original, y se completa con un nuevo sistema de cabios, tablero doble con aislamiento y tejado de teja cerámica con sistemas de evacuación mediante canalones de cobre.

Interiormente, el nuevo espacio ganado alberga una pasarela en rampa que lo conecta con el ascensor situado en el patio norte, para establecer finalmente un recorrido accesible completo desde la calle hasta el campanario de la torre. El espacio donde se sitúa esta rampa es continuación del paso de ronda norte, y ambos se cierran al exterior con una gran cristalera sobre carpintería metálica en bronce que permite un recorrido paisajístico recordando el primitivo adarve que permitía contornear la ciudad en la edad media.

1.9.20_ Cornisas sobre las capillas de la girola (2016-2017)

Para dar un remate arquitectónico y constructivo a los contrafuertes del paso de ronda de la girola, así como para proteger este mismo paso y las vidrieras que alumbran las capillas interiores, se ha construido una cornisa en vuelo, formada por tres viseras de cantería, abovedadas planas, sobre los recrecidos mínimos necesarios de los botareles que permiten librar y cerrar completamente las bóvedas de las capillas.

Esta cornisa abovedada forma un borde alabeado, con tres alveolos correspondientes a cada una de las capillas, sobre el que apoyará la cubierta de la cabecera, cuya geometría se define a partir de la de la cornisa.

2 LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA.

2.1_ La arquitectura de la Catedral.

2.1.1_ Emplazamiento.

La Catedral “Vieja” de Santa María se sitúa en el punto más alto del cerro en el que se asentó la primitiva Gasteiz y que da origen a la ciudad de Vitoria. Hasta el momento de iniciar nuestras investigaciones en el marco del Plan Director se había apuntado que la construcción de la Catedral se integraba en el que se suponía había sido el primer perímetro amurallado medieval; sin embargo, las excavaciones arqueológicas que se han efectuado en el monumento han descubierto un recinto amurallado previo, del que se conserva los restos de un torreón en la esquina noroeste del conjunto y del que ha aparecido su trazado en las excavaciones que se han efectuado en el interior del edificio.

La observación de los planos de restitución de la evolución histórica del núcleo más antiguo nos permite observar como la Catedral se inserta formando parte de la propia muralla bajomedieval, lo que justifica tanto la apariencia maciza que tiene la mitad inferior de los lados norte y este de sus muros como la existencia del paso de ronda de esa muralla a través de toda la estructura del edificio, desde el extremo sur del crucero hasta la esquina noroeste del pórtico, circundando toda la girola, el transepto y la nave norte de la iglesia.

Posteriormente, la ciudad fue añadiendo sucesivos perímetros amurallados alrededor del primero, hasta configurar la forma de “almendra” que presenta el casco histórico de la ciudad de Vitoria y que es tan característico del urbanismo medieval. Con este desarrollo, el monumento perdió el aspecto defensivo que tuvo, debido a la construcción de edificios de viviendas y servicios de la propia Catedral en su flanco este. En este lateral es donde el enorme desnivel entre el paso de ronda y el terreno natural -unos doce metros- daría un aspecto imponente al exterior de la girola, similar al que sí tiene el testero norte del crucero. La Catedral, en efecto, forma parte de una manzana de construcciones de distinto uso que enmascaran sus volúmenes, lo que, junto a la falta de una verdadera “fachada”, hace que la Catedral carezca de la nítida imagen “monumental” que suele esperarse de los edificios religiosos singulares.

En la actualidad, el emplazamiento de la Catedral esta definido en el ángulo suroccidental por la plaza de Santa María, desde la que se accede al interior y en la que se sitúa el acceso principal al pórtico que enmarca las portadas de acceso al mismo. En los lados oeste y norte, la calle de Fray Zacarías Martínez y el cantón de Santa María salvan el desnivel entre la plaza y la calle de Cuchillería circundando las fachadas oeste y norte respectivamente. Esta última calle sigue la curva de nivel a media ladera del cerro, bajo lo que fue la muralla oriental de la ciudad, y a ella dan fachada los edificios de vivienda adosados tardíamente.

2.1.2_ Descripción general del monumento.

La Catedral de Santa María agrupa un conjunto de edificaciones de distintos usos construidas en momentos históricos distantes.

1_ El edificio principal del conjunto es la iglesia de Santa María, que se orienta con su eje longitudinal en dirección este oeste, ligeramente inclinado hacia el norte en su extremo oriental; su construcción se inicia durante el siglo XIII y no concluye hasta el siglo XVI, en el que se inicia un complejo proceso de reformas que dura hasta la actualidad.

2_ Adosada en el extremo sur del transepto se construye en estilo gótico entre los siglos XIV y XV la capilla de Santiago, hoy parroquia de Santa María.

3_ En el extremo occidental, a los pies de la iglesia, se alza entre los siglos XV y XVI un gran pórtico absidiado de dirección norte sur, que protege y completa el programa decorativo de las portadas.

4_ Sobre este pórtico, en su tercio meridional, se sobreeleva la enorme torre de campanas rematada con chapitel, hasta una altura de unos sesenta metros sobre la cota de la calle en esta zona.

5_ En todo el lado oriental de la iglesia de Santa María y de la capilla de Santiago se adosa un conjunto de construcciones de servicio de la Catedral, de las que la más importante es la Sacristía, de factura tardobarroca. A su alrededor han ido creciendo durante los siglos XIX y XX, espacios de administración, almacén y otros servicios relacionados con la instalación en Vitoria de la sede episcopal y la conversión de la antes Colegiata en la actual Catedral en 1864.

2.1.3_ La iglesia de Santa María.

Con planta de cruz latina muy acusada, de tres naves en el espacio del aula, cabecera con deambulatorio y capillas radiales, está construida con técnicas y decoraciones de distintos momentos dentro de la tradición gótica.

1_ Girola. Con geometría basada en el decágono, consta de un deambulatorio con cinco tramos trapeziales que dan entrada a otras tantas capillas absidales, de traza también hemidecagonal las tres centrales y trapezoidales las dos extremas, que se abren a los brazos del crucero, en una composición espacial muy interesante.

Las capillas absidales se iluminan en tres de sus lados con ventanales de tracería que asoman al paso de ronda, encuadradas entre los contrafuertes de sus bóvedas. Las capillas trapezoidales sólo presentan una ventana, también sobre ese paso. Así resultan bien iluminados unos espacios que, por otra parte, quedan encastrados en los muros macizos y ciegos que forman parte de la muralla. Todos los espacios se cubren con bóvedas de crucería, los tramos del deambulatorio y las capillas extremas con bóvedas simples, cuatripartitas, y los absidiolos con bóvedas hexapartitas de plementos correspondientes a cada lado de la capilla y a su entrada.

Al exterior la girola se acusa escasamente, si no es por el juego de los contrafuertes y ventanas sobre la muralla, ya que ésta se esconde casi totalmente tras los edificios de servicios adosados. De este modo, resulta difícil entender la configuración espacial de esta parte del edificio desde fuera de la Catedral.

2_ Transepto. Por el contrario, el transepto sí se acusa como una estructura de poderosa forma al exterior: la gran diferencia de alturas de la nave central del transepto con las capillas laterales y la propia girola, hace que su volumen sea muy visible sobre las cubiertas de éstas, en la forma de una gran masa de construcción de piedra, mayormente en fábrica mampuesta y en algunas zonas de sillería, animada con sus contrafuertes adosados.

Esta gran nave es interiormente también un espacio muy notable, alto y estrecho, cuya apreciación resulta hoy difícil por la cesura visual que suponen los soarcos del contrarresto de los que luego hablaremos. Está compuesto por tres tramos en cada uno de sus brazos, norte y sur, que dan acceso a las capillas y al deambulatorio.

En los extremos de este gran crucero y en su lado oriental, se disponen sendas capillas rectangulares que quedan encastradas en dos torreones, posiblemente cubos de la muralla, de impresionante fábrica de mampostería. Estas capillas, contrariamente a las de la girola, se abren al exterior por ventanas saeteras muy altas y de mucho derrame hacia el interior, por lo que son espacios muy oscuros. El cubo meridional, en todo caso, se encuentra hoy oculto por la construcción de la Sacristía, por lo que no puede apreciarse la que sería impresionante composición de la delicada girola enmarcada por los enormes torreones de los extremos.

Las bóvedas de las capillas son, en todo caso, similares en traza y técnica constructiva a las de la girola: ojivales cuatrimpartitas construidas en sillería. Las de la nave mayor, por su parte, son también de crucería, pero de mayor amplitud y ligereza, con arcos fajones y ojivas de menor sección y plementos más delgados que los de las bóvedas inferiores.

La iluminación de la gran nave se hace a través de seis ventanas en el muro este, la mayor parte de ellas de construcción muy reciente, debidas a la obra del arquitecto restaurador M. Lorente Junquera. En los testeros norte y sur se encuentran sendos óculos, el meridional compuesto con tres arquillos inferiores, que probablemente sean también espúreos, aunque no sabemos si debidos al mismo arquitecto o a obras de reforma anteriores.

3_ Naves y capillas adosadas. De un modo similar a la volumetría del transepto, el aula, de tres naves con cinco tramos, tiene en su nave central una altura mucho mayor que en las laterales, produciendo otra vez un volumen muy destacado al exterior, que forma con el transepto una gran cruz latina.

Las naves laterales tienen capillas encastradas entre los arranques de los estribos de los arbotantes superiores, algunas prominentes al exterior, otras poco más que un nicho entre éstos. Se cubren con bóvedas ojivales, otra vez de técnica muy similar a las de la girola: tetrapartitas y de robustos arcos de apoyo, con espesos plementos de sillería. Por su parte, la nave central se cubre otra vez con bóvedas sutiles, ojivales sencillas excepto en el primer tramo de pies, donde aparece una bóveda aparentemente más tardía, con terceletes y ligaduras y sobre arcos de menor sección resistente.

En cuanto a la iluminación, las naves inferiores tienen ventanas apuntadas en el lado sur, sobre la plaza e intramuros, por tanto, resguardadas de la violencia exterior, y pequeños óculos, quizá también de construcción tardía, en el lado norte, perforando lo que habría de ser el espesor de la muralla. Por su parte, la nave central también ha sufrido una fuerte alteración de su orden de

ventanales, realizada también con la restauración comentada: el primer tramo desde los pies no tiene abierto huecos en sus muros norte y sur, pero sí un gran óculo en el testero occidental; del segundo al cuarto tramos, seis óculos pequeños iluminan la nave (los cuatro más occidentales abiertos por Lorente y el más oriental del lado norte reabierto por el mismo); y en el tramo inmediato anterior al crucero se presentan dos ventanales apuntados, muy estrechos y altos, a norte y sur.

2.1.4_ La Catedral de Santa María: breve reseña histórico artística.

La Catedral de Santa María de Vitoria se encuentra situada en la zona alta de la ciudad, en el lado norte del antiguo cerro de Gasteiz. Su origen ha sido relacionado con una función de Templo Fortaleza, aunque la Iglesia no aparece citada explícitamente en el año 1181, cuando el monarca navarro Sancho el Sabio otorgó fuero a Vitoria. Sin embargo, es muy verosímil que existiera una Iglesia dedicada a Santa María, incluyéndose entre las que se citan genéricamente en la carta foral, además de la de San Miguel. En estos primeros tiempos, el Templo sería parte secundaria de la fortaleza principal, estando adosado al muro correspondiente al norte, por su parte interior. La posición de la Iglesia en lugar estratégico y dominante, determinará su cierto carácter de fortaleza, más de vigilancia que con otra finalidad, lo que justifica el camino de ronda que se sitúa en su lado septentrional y en la cabecera. Una disposición que conservaría durante años, hasta que las obras de crucerías de las bóvedas del nuevo templo provocasen la demolición de la primitiva Iglesia. Desgraciadamente se carece de documentos históricos sobre la Iglesia de Santa María para el periodo comprendido entre 1200 y 1350. Únicamente los escudos de Castilla y León, en las bóvedas del crucero y tramo frontero de la nave central, y el patronato de los Reyes de Castilla son datos significativos.

Los autores que se han ocupado del estudio de la Catedral coinciden en afirmar que la fábrica actual correspondería fundamentalmente al siglo XIV, aunque de acuerdo con su planta y estructura podría retraerse la fecha de su iniciación al último tercio del siglo XIII. En la actualidad se conserva uno de los lienzos cubiertos amurallados en el lado norte, que sería un vestigio de esta primera construcción. Hacia finales del siglo XIV e inicios del XV se edificó un edificio suplementario, adosándose a la Iglesia la capilla de Santiago, hoy parroquia de Santa María. La construcción de esta capilla, menos exigente en su fábrica, con escasa sillería y más abundante mampostería, de aparejo no muy regular, fue financiada en gran medida por el mercader vitoriano Martín Fernández de Abaunza. El 7 de octubre de 1496 se otorgó la bula de traslación de la Colegiata de Armentia a Vitoria, aunque el cumplimiento de la misma se retrasó hasta el 14 de febrero de 1498. Santa María, convertida en Iglesia Colegial a partir de esta fecha, y en Catedral a partir del 8 de septiembre de 1861, ha sido objeto de diferentes obras a lo largo de los siglos XVI al XX, algunas de ellas de considerable magnitud, que sin embargo no han conseguido resolver con eficacia sus importantes problemas estructurales.

La catedral de Santa María presenta un esquema de planta de cruz latina, de tres naves con amplio crucero y cabecera, con cuatro capillas rectangulares y girola, a la que se abren tres capillas poligonales. Según José María Azcárate Ristori, en sus líneas generales la planta responde a modelos del siglo XIII, como el de la misma catedral de Burgos o las de Burgo de Osma y de Santo Domingo de la Calzada. La caracterizan la amplitud del crucero con tres tramos a cada lado, al que se abren dos capillas rectangulares, quedando el tercer tramo para arranque de la girola. Esta organización arcaizante, que evoca modelos del siglo XIII, podemos verla también en la

estructura de los pilares y en el sistema de construcción de arcos, doblados y triples. El cuerpo es de tres naves, divididas en cinco tramos desiguales, destacando el cuarto tramo por su mayor anchura, por lo que en planta se acusa levemente una idea de cruz patriarcal, y en el triforio es obligado colocar trozos lisos de muro junto a los huecos de la galería, con objeto de rellenar el espacio. Este cuarto tramo se diferencia igualmente por las dos capillas laterales más amplias y por la decoración figurada (escenas de toros, cabra y león) en el pilar del lado de la Epístola. El crucero, de tres tramos en cada brazo, es ligeramente asimétrico, así como también son desiguales los tramos, decrecientes desde los extremos hacia el centro. A él se abren dos capillas rectangulares a cada lado, en los extremos, y otras dos cercanas a la girola, trapeciales, para enlazar con ella, formando con el primer tramo de ésta una amplia capilla que en el lado de la Epístola da acceso a la Sacristía y en el lado del Evangelio permite la disposición de un altar. Esta peculiar asimetría del crucero se mantiene igualmente en los muros de la cabecera, ya que es más grueso el del lado del Evangelio, posiblemente por la necesidad de acrecentar la defensa en esta zona de la Iglesia.

Otro rasgo característico en cuanto a la planta es la disposición de la girola y del presbiterio en su conjunto, que responde a un trazado geométrico basado en el medio decágono regular. Una traza que determina el testero plano, creando cinco tramos, de los que los dos primeros sirven de paso a las capillas que se abren al crucero, unificándose con ellas y quedando solamente tres segmentos para las capillas de la cabecera que se abren a la girola. En alzado son elementos característicos los pilares de planta circular, que remiten a modelos del siglo XIII, y los arcos formados por tres arcos decrecientes, también muy característicos de la tradición del siglo XIII. La traza del triforio es característica del siglo XIV, cubriéndose el espacio entre pilares con teoría de arcos trilobulados con antepecho cuatrefoliado y molduras encuadrando el conjunto. Las bóvedas son sencillas con nervios cruceros, excepto la del primer tramo de la nave central, con terceletes. El empuje de las bóvedas en la cabecera y en el crucero se contrarresta mediante contrafuertes adosados, de buena cantería en la cabecera, lo que permite abrir bajo ellos un camino de ronda. En la nave central se salva el gran desnivel de la misma con las laterales mediante sencillos arbotantes, que apoyan reforzando los contrafuertes adosados de la nave central, traspasando los empujes a otros contrafuertes exteriores. Finalmente, los hastiales se organizan conforme al sistema utilizado en la catedral de Burgos: a los pies se dispone un pórtico triple como corresponde a las tres naves y evidentemente se proyecta el pórtico cubierto para salvar el desnivel con la calle, con entradas laterales igualmente bajo la torre.

La capilla mayor de la Catedral o nave central se caracteriza por su elevación, por la delgadez de las columnas, por la diferencia de altura con las naves laterales, a la que ya hemos hecho referencia, y por la pronunciada curvatura de algunos de sus pilares. Las capillas laterales y de la girola son las siguientes: comenzando por las laterales, en el lado del Evangelio nos encontramos con la capilla de San Juan Bautista, a la que siguen las capillas de San Prudencio, en el arco siguiente, capilla del Cristo, capilla de la Concepción, de los Santos Inocentes y la capilla de Santa Victoria. Llegados al brazo izquierdo del crucero nos encontramos con la capilla de San Roque y a continuación con la capilla de Todos los Santos. Les siguen las capillas de la girola: San Marcos, Santa María de Vitoria y la capilla del Pilar, anteriormente dedicada a los santos Felipe y Santiago. Junto a la sacristía se encuentra la capilla del Reconciliatorio, y también junto a la sacristía, en el lado derecho del crucero, se sitúan las capillas de la Santísima Trinidad y de Santa Ana, hoy desaparecido al reabrirse la portada por el arquitecto M. Lorente. Cercana a éstas y

anexa al edificio de la Catedral está la capilla de Santiago, actual parroquia de Santa María, añadida al Templo hacia finales del siglo XIV e inicios del XV. Por fin, en el lado de la Epístola, nos encontramos con las capillas de los Reyes y San Bartolomé. Según afirma José Martínez de Marigorta, a continuación de la capilla de San Bartolomé, se aprovecharon los espacios comprendidos entre los contrafuertes del Templo para colocar capillas de devociones muy populares, como San Rafael o San José, algunas de las cuales fueron suprimidas o están cerradas en la actualidad.

El pórtico de la Catedral presenta una bóveda de crucería estrellada, de nervatura curva la zona central y última. José María Azcárate Ristori distingue los pilares frente a las portadas, y las portadas. Los pilares antiguos frente a las portadas son cuatro: el de Isaías, los dos de la Anunciación y el primero de la capilla renacentista del fondo del pórtico. Son restos del pórtico primitivo, que posiblemente no llegó a hacerse totalmente, lo que justifica la obra del siglo XVI. Están constituidos por un basamento para una estatua, cobijada por dosel, encuadrado por dos baquetones con capitel vegetal muy estrecho, del que arrancan los nervios de la bóveda. Encima del dosel arranca un arco apuntado, muy abierto, correspondiéndose con la análoga disposición de los doseles mediales del pórtico. En el primer pilar se encuentra la imagen de Isaías, mientras que en los dos pilares centrales se representa la Anunciación. Por su parte, la arquitectura de las portadas está constituida por un amplio basamento, sobre podio, formado por pedestales para las estatuas, cobijadas éstas por doseles, sobre los que arrancan las arquivoltas, en arco apuntado muy abierto en la portada central, y lancetados y peraltados los laterales. La portada central, trazada sobre la base pentagonal, tiene en las jambas de izquierda a derecha, las imágenes de Ezequiel, Salomón y Santa Catalina; la Virgen con el Niño en el parteluz; y a la derecha, Santa Marta, la reina de Saba y Santa Margarita. El tímpano se divide en cuatro fajas en las que se desarrollan los ciclos de la Navidad y de la Muerte y Glorificación de la Virgen. En la portada derecha se sitúan en las jambas dos santas a cada lado y otra en el machón que sirve de entrada al pórtico. El tímpano se divide en tres fajas con dos ciclos diferentes, abajo en el dintel bajo dosel la historia de un santo, y arriba en las dos fajas superiores el Juicio Final. En la portada izquierda, en sus jambas, no hay actualmente escultura alguna, dividiéndose el tímpano en cuatro fajas con temas iconográficos relativos a San Gil.

2.2 _ Estudio constructivo.

Los edificios históricos se construyen básicamente con dos tipos de estructuras, las fábricas de piedra o cerámicas y las armaduras de madera. En general, los materiales metálicos suelen tener una presencia muy reducida limitada a elementos de carpintería, de cerrajería o revestimientos. En la Catedral de Vitoria, las fábricas cerámicas son poco abundantes, tratándose de una construcción básicamente pétreo. Las armaduras de madera se limitan a las cubiertas, salvo los forjados de la sacristía y el edificio capitular y los forjados interiores de la torre, obras de carpintería. En general, el estado de conservación de los materiales pétreos es relativamente bueno.

Siguiendo el esquema de análisis del Plan Director hemos ordenado la descripción de las patologías y su diagnóstico empezando desde los elementos más singulares, los materiales constructivos pétreos, lúgneos o metálicos, para estudiar a continuación los problemas de los elementos constructivos y de los cuerpos de la edificación. Por su importancia dentro del

proyecto de restauración se han presentado por separado el estudio de las patologías y tratamientos de los materiales pétreos y de los materiales lígneos, más adelante en esta misma memoria. Por su importancia en este edificio, la evaluación del comportamiento estructural de las fábricas y las estructuras de madera se integra en una memoria general de estructuras del proyecto que se presenta en un documento independiente.

2.2.1_ Piedra.

El estudio litológico de las rocas más empleadas en la construcción del edificio reconoce el uso mayoritario de dos variedades de piedra caliza, la lumaquela de Ajarte en los sillares y la calcarenita de Olárizu en los mampuestos. La piedra caliza margosa local y su variedad negra se utilizaron como ripios en las fábricas de mampostería y mayoritariamente en el relleno interior de los pilares. El travertino, dado su escaso peso y resistencia, construye los plementos de las bóvedas superiores. Finalmente, la arenisca de la Sierra de Elguea únicamente aparece en las construcciones más tardías como las reparaciones del ochavo de la torre y la capilla del Cristo.

La mayoría de los muros de sillería de la Catedral, tanto en el interior como en el exterior, están constituidos con una roca calcárea “blanca”, la lumaquela de Ajarte. Esta roca se emplea también en los plementos de las bóvedas de las naves laterales y de la girola, así como en las tallas escultóricas de portadas y panteones. Este material está constituido esencialmente por conchas marinas y de él se han distinguido dos subtipos, según que su porosidad sea milimétrica o centimétrica. Es esta última variedad más porosa la que tiene un peor comportamiento ante la humedad y la que presenta un grado de alteración y alveolización mayor, con pérdida significativa de material.

La alveolización es un fenómeno de degradación de origen físico-químico, con formación de alveolos (cavidades de forma y dimensiones variables) que facilitan la capilaridad y la filtración de fluidos y suele darse en ciertos materiales rocosos granudos y porosos, como la caliza de Ajarte de porosidad centimétrica. La existencia de dos variedades de la misma piedra, de las cuales una se degrada con más facilidad que la otra, explica que aparezcan en medio de zonas del muro perfectamente conservadas, zonas degradadas aisladas, como por ejemplo en el reloj de sol de la torre. No se debe descartar la existencia de “tongadas” o “carretadas” diferentes en la construcción de un mismo muro en la que puedan haberse utilizado junto a hileras de la piedra caliza de buena calidad otras de la variedad inferior que son las que más han sufrido las agresiones del clima.

El fenómeno de la alveolización aparece también en zonas especialmente sensibles a la erosión y la humedad, como las esquinas, las superficies y muros por debajo de las cornisas y de las terrazas y en el arranque de los muros hasta una altura aproximada de dos metros del suelo; que es la altura que se ve afectada por los fenómenos de capilaridad y hasta donde previsiblemente alcanzan las salpicaduras del agua que cae desde las cubiertas.

La parte del agua que cae de las cubiertas escurre por las cornisas sobre la fachada provocando el lavado de los depósitos superficiales y la costra negra - a la que luego nos referiremos- de estos elementos. Este lavado no es uniforme y se produce en las zonas concretas de las cornisas por donde escurre el agua, que sufren de un modo más intenso los efectos de los procesos de mojado y secado del material. Estas zonas lavadas, exentas de costras, depósitos

superficiales o pátinas de ennegrecimiento gracias a la acción repetida del agua de lluvia dirigida o canalizada se designan como escorrentías en el análisis patológico recogido en los planos.

En la fachada sur la degradación de la piedra esta acelerada por el fuerte soleamiento, que favorece los procesos de secado-mojado y los procesos de cristalización asociados, sin olvidar los efectos de las heladas, tan frecuentes en Vitoria. En los procesos de cristalización por inmersión parcial realizados en el laboratorio esta piedra sufre su destrucción por pérdida de la estructura interna de su materia, y en el ensayo de heladicidad aparecen fisuras en todas sus caras después de un proceso de 48 ciclos. Los efectos de las heladas se manifiestan en fisuras, fracturas y exfoliaciones del material, que se levanta y separa en láminas.

Este tipo de alteración también aparece en el resto de la caliza del edificio, sobre todo en bordes, esquinas y puntos sobresalientes que, por su morfología, están más expuestos al agua. Estos puntos, además del problema de la humedad y el de la heladicidad asociada a ella, son los que están también más expuestos a las corrientes de aire y su erosión derivada. El efecto de erosión del viento sobre los poros de la piedra se produce al introducirse partículas en su interior, que se mueven y desgastan el material.

Por último, en los elementos volados y sobresalientes se posan las palomas y otras aves, provocando la aparición de depósitos superficiales que favorecen también la retención de la humedad, la colonización vegetal y otros efectos de carácter químico en los materiales, aumentando y acelerando los procesos de degradación y alteración del material pétreo afectado. En definitiva, son los elementos decorativos como molduras, cornisas, esquinas, etc., donde se concentra la mayoría de las patologías detectadas y, por tanto, los que normalmente sufren una degradación más acelerada. Por otro lado, por su poca masa y sus aristas sufren visualmente mucho más las pérdidas volumétricas, que son más evidentes por afectar directamente y en primera instancia a su volumen esculpido. De esta manera se pierde parte de la decoración, sea figurativa –portadas o capiteles-, vegetal o geométrica, haciendo en ocasiones irreconocibles los motivos esculpidos.

Las calcarenitas y calcarenitas bioclásticas de Olárizu componen mayoritariamente la fábrica de los elementos de mampostería del monumento. De acuerdo con el informe litológico puede considerarse una roca de propiedades geotécnicas muy buenas y baja alterabilidad. En los ensayos de durabilidad esta roca permanece prácticamente inalterada tanto en los procesos de cristalización por inmersión parcial y total como en los ensayos de heladicidad. Como alteración de este material únicamente se observan costras negras que son ajenas al mismo. Esta patología se presenta como un tizne negro o como una capa de polvo negro depositada sobre el material y cuyo origen se atribuye a contaminantes atmosféricos, y se extiende por todas las fachadas del edificio. En las zonas más degradadas se presenta como una costra negra cristalizada a la que se adhiere la capa superficial de la calcarenita que acaba desprendiéndose con la costra, dejando al descubierto una nueva cara del material. Aunque esta costra no representa una degradación grave del material y no afecta a corto plazo a la resistencia de los muros es aconsejable eliminarlas, sobre todo porque confieren al monumento un aspecto de suciedad y abandono. Esta eliminación deberá realizarse en seco para evitar introducir humedad en los muros.

La caliza margosa local constituye el sustrato de la catedral y, por tanto, sobre su lecho se cimienta nuestro edificio. En las fábricas del edificio este material únicamente se utiliza como ripio

para calzar los mampuestos de calcarenita en los muros de mampostería. Según el estudio litológico esta roca contiene “una pequeña porción de montmorillonita, lo que provoca la actividad expansiva de la arcilla, dada la laminación que presenta el material”. Esta actividad expansiva provoca que el material absorba la humedad y se disgregue cuando se deseca superficialmente, facilitándose entonces esas fracturas tan características en lajas. Además, ante esfuerzos compresivos no perpendiculares a la laminación, esta roca presenta valores bajos de resistencia a la compresión. Por estos motivos, el informe litológico advierte que esta roca es el tipo más problemático y el que puede ocasionar más dificultades en el proceso de restauración del monumento, sobre todo al dejarla al descubierto durante los procesos de excavación del subsuelo arqueológico. Para minimizar este problema se ha previsto que una vez descubiertas por las excavaciones arqueológicas, vuelvan a taparse con el fin de evitar la desecación de la roca y su fractura.

Dentro de la serie de las calizas margosas locales se han distinguido unas calizas negras que aparecen con cierta frecuencia formando parte del hormigón de cal que rellena el interior de los elementos constructivos entre sus hojas interior y exterior. Puntualmente, aparece en el exterior como mampuesto o ripio en las fábricas de mampostería. Esta caliza negra es un material de excelentes cualidades que se caracteriza por su carácter masivo y por no mostrar alteración alguna.

El travertino es una roca utilizada únicamente en la construcción de los plementos de las bóvedas de la nave, el transepto y la cabecera. Es una roca muy erosionable por su altísima porosidad y que se degrada fácilmente por procesos físicoquímicos y biológicos, pulverizándose. Esta propiedad se traduce en una densidad muy baja que lo convierte en un material muy ligero adecuado para la construcción de bóvedas. Sin embargo, esta porosidad tan elevada del material le permite retener un volumen elevado de agua, lo que provoca que aumente considerablemente su peso, fenómeno que se producía al inicio de las obras de restauración debido a la existencia de goteras en las cubiertas.

Finalmente, componiendo las fábricas de la catedral podemos distinguir en zonas muy localizadas la presencia de una piedra arenisca, la de la Sierra de Elguea. Aparece esta roca en el remate y protección de los estribos, en la ejecución de los arbotantes, en la cornisa y reparaciones del campanario, en las esquinas de la torre y en el pavimento y el banco del pórtico y la plaza (éste hoy desmontado por la excavación arqueológica), y constituye también el material mayoritario del exterior de la capilla del Santo Cristo. Esta roca tiene una gran resistencia y dureza y es poco alterable. En los ensayos de durabilidad presenta pérdida de material en caras y aristas en los procesos de cristalización por inmersión parcial y total. En los ensayos de heladicidad presenta únicamente un aumento de la rugosidad superficial de sus caras.

En las zonas donde esta piedra construye las cornisas o albardillas y en los arbotantes sufre directamente la acción de la escorrentía del agua, lo que provoca el ataque biológico tanto de microorganismos vegetales, líquenes y musgos, como de plantas superiores, acompañado de exfoliación con pérdida de fragmentos, la deposición de excrementos de ave en los salientes, y otras clases de suciedad, como por ejemplo la gruesa capa de costra negra. La cornisa del campanario construida con ese material presenta la alteración descrita por efecto de la humedad procedente de la evacuación de agua del chapitel. También los cuatro remates en florón de la parte superior de la torre, los muros de mampostería y otras edificaciones posteriores están

realizadas en este material, pero en ellos observamos fundamentalmente una gruesa capa de costra negra y ataque biológico.

Otra patología del material pétreo está asociada a la oxidación de los elementos de hierro que se encuentran insertos en los muros, como las barandillas de forja de la terraza del campanario y del balcón de la fachada sur, los tirantes que estabilizan los florones de remate de los arbotantes de la torre y otros elementos menores. Los elementos de hierro presentan corrosión y exfoliación con aumento de volumen, lo que provoca la fractura del elemento pétreo en el que se fijan.

2.2.2_Morteros.

Los morteros tradicionales de la Catedral son mayoritariamente obra de cal y arena. El uso de los morteros de cal estaba generalizado tradicionalmente y, como hemos visto en el estudio litológico, para su elaboración se utilizan materiales locales, repitiéndose en el tiempo los áridos, la cal y las mezclas utilizadas. La proporción entre aglomerante y árido oscila entre la proporción de 35/65 que tienen los “morteros magros” a la proporción de 70/30 e incluso a la de 90/10 que tienen los “morteros grasos”. Los morteros magros se utilizan fundamentalmente en las cimentaciones y en los rellenos interiores de los muros, y los morteros grasos en los revestimientos y en los elementos decorativos, así como en las juntas de arcos y bóvedas. Los morteros que se utilizan en las juntas de muros y pilares presentan normalmente relaciones intermedias entre aglomerante y árido y se colocan en juntas de gran espesor en las obras de mampostería y mucho más delgadas en las de sillería. Debido a la composición más pobre de los morteros “magros” de los rellenos interiores de los muros y por su peor fraguado, son los que presentan peores características, menor resistencia y compacidad, así como disgregación y arenización al exponerse a los fenómenos de lavado debidos a la infiltración de agua en los muros. Este fenómeno de disgregación de los morteros en el interior de los muros y la consiguiente aparición de oquedades provoca la separación de las hojas exteriores respecto al núcleo de calicanto, problema constructivo al que nos referiremos más adelante.

Los morteros de yeso sólo aparecen localmente en revestimientos y enlucidos decorativos, y los morteros de cemento o bastardos de cal y cemento, en las actuaciones de restauración y reparación más recientes.

El cemento portland se considera un material inapropiado para su utilización con las fábricas de piedra por su rigidez, resistencia, impermeabilidad y alto contenido de sales. Actualmente su presencia se valora como una patología de las fábricas históricas, sean cerámicas o pétreas. En consecuencia, en todo proceso de restauración se deben sustituir los morteros de cemento en juntas y revocos sobre el material pétreo por morteros de cal. Esta eliminación es un trabajo costoso, muchas veces difícil, que debe hacerse de forma muy cuidadosa dado su grado de adherencia con el material pétreo. El cemento aparece masivamente en los rejuntados de la sillería, en los revocos interiores de los muros y en los encapotados de algunas bóvedas – que afortunadamente no están armadas -. En la zona de intervención de este proyecto esta patología aparece en los revocos de los muros interiores de la iglesia, en los rejuntados de la sillería y mampostería interior y exterior y en los encapotados de las bóvedas de la nave central, es decir, de forma generalizada en las partes restauradas en los años sesenta. Además, el mismo cemento

portland usado como revestimiento en forma de enfoscado cubre el intradós de esas mismas bóvedas, y en forma de enlechado coloreado, el muro de cierre del ándito del triforio.

2.2.3_Cerámicos.

Los materiales cerámicos de la Catedral son básicamente dos: fábrica de ladrillo de tejar con morteros de cal, a veces sobre entramados de madera y a veces sin armadura de ninguna clase en el cierre norte de la torre, en la escolanía junto al coro y en el recrecido de entramado de los muros de cierre de las naves altas; y en las cubiertas se usa teja curva en la habitual formación de canal y cobija. El estado de las fábricas de ladrillo acusa, como las de piedra, un deterioro básicamente en su superficie, debido a la deposición de suciedad y a la erosión debida a agentes atmosféricos normales, además del mismo rejuntado con morteros de cemento portland.

2.2.4_Fábricas.

Se define como fábrica cualquier construcción o parte de ella hecha de material pétreo, cerámico o argamasa. La estructura principal de la Catedral de Santa María es de fábrica y sólo las estructuras de la cubierta y de algunos forjados del interior están construidas con madera. Definidos en los apartados anteriores la composición, características y patologías de los materiales que componen las fábricas de la Catedral, describiremos ahora el modo en que se aparejan y se unen estos materiales para construir los elementos que constituyen la estructura de fábrica del edificio. El objetivo de este apartado es describir de forma general los elementos constructivos más significativos que componen las fábricas de la Catedral, dedicando especial atención a describir aquellos que constituyen el cuerpo de las naves objeto de esta intervención. Completando esta información se describirán los problemas y patologías de carácter constructivo que padecen, derivadas de la descomposición del aparejo o de un diseño defectuoso del elemento constructivo. Empezaremos esta descripción de abajo arriba, desde la cimentación hasta las bóvedas, siguiendo el sentido ascendente de la construcción.

1_Cimentaciones. A pesar de la calidad del sustrato de roca caliza sobre el que se asienta la Catedral, las zapatas y cimentaciones que se han descubierto en las excavaciones arqueológicas demuestran la irregularidad de estos elementos y de su apoyo sobre el firme rocoso. La mayoría de los cimientos descubiertos hasta ahora están contruidos con un forro de mampostería de calcarenita cortada en lajas y un relleno informe de caliza margosa con mucho mortero, apoyando irregularmente en el lecho rocoso de caliza margosa. Los morteros de junta de esta composición tan heterogénea plantean un problema de plasticidad que puede provocar el asiento de la fábrica al verse cargada puntualmente.

Por otro lado, algunas de estas zapatas profundizan sobre los restos arqueológicos hasta apoyarse sobre la roca, pero otras apoyan simplemente sobre las cimentaciones de estructuras preexistentes, e incluso algunas parcialmente sobre tumbas y otros restos de nula capacidad estructural. Han aparecido también cimentaciones de estructuras más modernas que apoyan parcialmente sobre rellenos arqueológicos más o menos compactados. Esta heterogeneidad de las cimentaciones, unida al hecho de que se ha producido el giro de algún pilar desde su arranque, y además de una serie de factores científicos y constructivos, nos ha conducido a plantear la excavación de la totalidad de la superficie interior del monumento para conocer realmente la constitución de cada una de las cimentaciones. El descubrimiento de la cimentación mediante la

excavación arqueológica nos permitirá ejecutar los recalces parciales que se consideren necesarios, el saneamiento interno y de los paramentos visibles de los cimientos y el refuerzo lateral de los pilares con los muros laterales, tal y como se describe en el diagnóstico de la estructura que hace el Plan Director.

Dada la importancia de los restos que habían aparecido en las catas de comprobación que se realizaron durante el desarrollo del Plan Director, se pensó que era necesario preservar una serie de zonas de la superficie del edificio que se presumían arqueológicamente importantes pero cuya estructura no mostrase síntomas de patologías estructurales importantes. Con este objetivo se decidió preservar de su excavación el interior del pórtico y el interior de la capilla de Santiago, que se mantienen como reserva arqueológica que permitirá en el futuro, quizá con técnicas más avanzadas, confirmar o corregir la estratigrafía y las hipótesis históricas propuestas hasta ahora.

El resultado de esa investigación en el cuerpo de las naves fue la aparición de unas zapatas de los pilares muy degradadas, tanto por fenómenos naturales de descomposición de sus materiales constituyentes, morteros y piedras, como por hechos artificiales de desmontaje parcial de sus muros para la introducción de nuevos elementos, singularmente los enterramientos del siglo XVIII.

2_ Muros. En la Catedral aparecen multitud de tipos de muros, la mayoría de ellos de dos hojas exteriores que contienen un relleno interior de peor calidad de piedra y mortero. Hay muros de mampostería en ambas caras, mampostería y sillería, o sillería en las dos caras o incluso de una hoja de sillería, como el cierre del triforio o el muro sur de la torre. El aparejo de las fábricas de mampostería puede ser: de grandes bloques, casi sillarejos; de mampostería careada de lajas alargadas; de lajas más bien pequeñas o bolos sin labra; y mampostería con intrusión de sillares de reutilización. La mayoría de los aparejos de las fábricas de sillería son en general de piezas pequeñas paralelepípedicas colocadas a soga, sin una medida predeterminada que funcione como módulo del aparejo; o de piezas más cuadradas que se alternan con piezas de la mitad del módulo que pueden funcionar como perpiaños; en algunos puntos aparecen hiladas de regulación mucho más estrechas; y zonas donde los sillares aparecen con gafas de elevación.

La patología más común de los muros de dos hojas aparece cuando el relleno interior está construido con un mortero pobre de cal que muchas veces no se compactó suficientemente o en los que no se produjo el proceso de carbonatación adecuado. En estos casos las caras exteriores, aunque tengan un aparejo y unos materiales de calidad, se encuentran deficientemente trabadas ya que el mortero del relleno acaba, por su pobreza, disgregándose y arenizándose por efecto de la humedad y de las heladas, lo que provoca la aparición de huecos en su interior y que las hojas exteriores se bufen, separándose del núcleo. En este momento las hojas exteriores, más rígidas e indeformables que el relleno, acaban funcionando mecánicamente de forma separada, al absorber la hoja interior las cargas de las bóvedas y la exterior la de las cubiertas.

Este problema del deshojamiento no aparece en los muros en los que el relleno se ha realizado correctamente, compactando bien los morteros realizados con una dosificación adecuada y en los que se han introducido sillares perpiaños, o llaves, unidas a las dos caras. Estas piezas aparecen en el aparejo de las fábricas como tizones, esto es sillares de mayor altura que anchura, en medio de los aparejos normalmente construidas con sillares a soga. En la Catedral, sin embargo, apenas se encuentra una utilización sistemática de este recurso constructivo. Como

hemos comprobado en el trabajo de inspección visual del interior de los muros, el problema del deshojamiento es especialmente alarmante en los muros donde se ha producido una fuerte deformación geométrica de su estructura como es el muro occidental de los transeptos norte y sur de la Catedral.

3_Pilares. Los pilares exentos de la iglesia están contruidos con un forro exterior de sillares labrados y muy bien aparejados, con un relleno interior muy pequeño de piedra compacta, sin labrar pero con pocos huecos. Son estructuras bastante resistentes, tanto frente a la degradación de los materiales como frente a los esfuerzos estructurales, que son los de mayor entidad de la Catedral –cosa habitual por otro lado en este tipo de estructuras-.

4_Pilastras, contrafuertes, estribos y botareles. La configuración de estos elementos repite la de la construcción de los muros, con un perímetro exterior de la fábrica más trabajado que contiene un relleno interior de peor calidad de piedra y mortero. Las fábricas del perímetro de estos elementos pueden ser de mampostería, de mampostería reforzada con sillería en las esquinas y completamente de sillería. El aparejo de las fábricas repite la de los muros y nos remitimos a su descripción. Estos elementos presentan unos problemas idénticos a los que ya hemos descrito para los muros y se deberá actuar sobre ellos del mismo modo.

5_Arcos y bóvedas. Al tratarse de elementos contruidos con hojas sencillas de sillares labrados, sus problemas son básicamente dos: por un lado, los revestimientos superficiales, más o menos perjudiciales en función de su composición material -morteros de cemento en sus enfoscados- y de su grado de rigidez; y por otro lado, las propias juntas entre dovelas, cuyo grosor y plasticidad provocan un mayor o menor aplastamiento y el consiguiente cedimiento del arco o bóveda ante los esfuerzos de compresión.

En el estudio estructural se muestra que estas tensiones no son de rango muy alto –entre 5 y 10 kg/cm²- por lo que pueden ser resistidas sin problemas por un mortero de cal de calidad mediana. La descomposición de este mortero será entonces el posible origen de un ajuste de las juntas que provoque el asiento del arco o bóveda. De este modo, las reparaciones necesarias pasan por la sustitución de los revestimientos superficiales por otros, a base de morteros de cal sin rigidez, formando encapotados tradicionales, sin armaduras ni refuerzos interiores, y por el retacado minucioso de las juntas entre dovelas, tanto en su trasdós como en el intradós, para conseguir un buen asiento entre todas ellas.

2.2.5_Maderas.

En la Catedral de Vitoria las armaduras de madera se extienden a las cubiertas, los forjados de la sacristía y el edificio capitular y los forjados interiores de la torre, obras de carpintería de gran interés. La tipología de las armaduras de madera que forman las cubiertas varía con las características de los espacios que cubren. La cubierta de la nave principal y el crucero tiene sus vertientes a dos aguas; la torre esta cubierta con un chapitel octogonal; las cubiertas del pórtico, la sacristía y la Capilla de Santiago tienen sus cubiertas compuestas con diferentes faldones; el resto de las cubiertas de las naves laterales, capillas y girola tienen sus cubiertas con vertiente a una única agua.

Estas estructuras son, en general, muy sencillas tanto en su trazado como en la ejecución de sus nudos y en el acabado de las piezas, buena parte de ellas con secciones obtenidas muy irregularmente, aprovechando al máximo los troncos de los árboles de procedencia y muchas veces sin llegar a formar cortes bien escuadrados. En general, el estado de conservación de la madera es bueno y las patologías y degradaciones que presenta están relacionadas directamente con la humedad procedente de las cubiertas y con la climatología extrema de la ciudad de Vitoria.

A pesar de que todas las estructuras adoptan tipologías diferentes, el material utilizado en su construcción es mayoritariamente de madera de roble, aunque puedan distinguirse diferentes especies del mismo. Solamente en las estructuras más recientes del chapitel de la torre, en las cerchas modernas de la nave y en elementos menores de pares y cabios aparecen elementos de pino. La utilización masiva y casi exclusiva de la madera de roble se debe a la extensión de este material en toda la cornisa cantábrica y a su calidad como madera de construcción y estructural.

1_Humedad contenida. La falta de mantenimiento y la acción biológica de palomas y plantas provocó que las cubiertas se encontrasen muy deterioradas, con numerosas goteras y un nivel de humedad elevado en numerosos puntos de la estructura. La humedad es el agente que acaba provocando la mayoría de las patologías que pueden aparecer en la madera, ya que facilita y permite la acción de la mayoría de los agentes xilófagos de la madera especialmente cuando se sobrepasa un límite determinado de contenido de agua. Con el objetivo de estudiar este problema se han tomado mediciones de humedad con higrómetro de precisión, con sonda con maza incorporada (permite lecturas a cierta profundidad) y en los puntos más significativos de cada una de las piezas, buscando siempre las zonas de mayor riesgo de humedad. Para la clasificación se han establecido tres grados de humedad de las piezas.

- Grado 1: Elementos con humedad inferior al 20 %
- Grado 2: Elementos con humedad entre el 20 % y el 30 %
- Grado 3: Elementos con humedad superior al 30 %

El grado de humedad por encima del cual se presenta la mayor parte de los agentes destructores de la madera es el 20 %. Este nivel es además el nivel de humedad por encima del cual no es aconsejable el empleo de los sistemas de reparación basados en colas de resorcina o en morteros de resina epoxy. El límite superior del 30 % de humedad se establece porque a partir de este nivel se considera que la humedad soportada por la pieza es demasiado elevada, provocando una pérdida grande de capacidad estructural, y es necesario actuar con urgencia eliminando preferentemente el foco de humedad, que normalmente tiene un origen constructivo.

En general, la humedad existente en las estructuras de la Catedral corresponde a la que se considera como media de equilibrio de la humedad en Vitoria según la época en la que se ha realizado la medición. En algunos casos la humedad de la estructura supera el nivel del 20%. Sólo en casos puntuales se supera el nivel del 30%.

2_Degradación provocada por agentes xilófagos. En la Catedral los daños más graves que se han localizado en las estructuras de madera han sido los ocasionados por los hongos de pudrición y por una especie de anóbido (reloj de la muerte) que se localiza en los apoyos en muros y en los elementos estructurales situados bajo goteras. Ambos ataques se han producido como consecuencia del elevado contenido de humedad de la madera en estos puntos. La

humedad es requisito indispensable para que se desarrolle el reloj de la muerte y los hongos de pudrición. Por encima del 20 % de humedad relativa de la madera ambos xilófagos actúan provocando graves daños en periodos cortos de tiempo. Por debajo del 20 % de humedad relativa únicamente atacan a la madera algunos insectos de ciclo larvario, horadando exclusivamente la albura, o zona exterior del tronco del árbol. Los líctidos (polilla) y los cerambícidos (carcoma gigante) han ocasionado, en general, daños superficiales. Únicamente en la Torre los cerambícidos han ocasionado daños graves.

Debido a su importancia en el desarrollo de los estudios del Plan Director se ha procedido a registrar las humedades de todos los elementos que constituyen la estructura principal de las cubiertas. Para comprobar el estado de los elementos dañados y determinar la profundidad de los ataques se ha utilizado un detector de huecos que permite localizar fallos internos mediante la emisión de ondas electromagnéticas.

Se han considerado 4 tipos de ataques, por Anóbidos, Cerambícidos, Líctidos u Hongos de pudrición, con 4 grados de intensidad:

Grado 1: ataque medio y máximo de 1 cm. de profundidad.

Grado 2: ataque medio y máximo de 2 cm. de profundidad.

Grado 3: ataque medio y máximo de 3 cm de profundidad.

Grado 4: ataque medio de 4 cm. de profundidad o más.

En los planos del proyecto se recoge en detalle la distribución e intensidad de los ataques en todas las estructuras de la zona de intervención.

La humedad en la madera ha provocado el desarrollo de los hongos de pudrición y de algunos anóbidos, ocasionando daños graves con pérdidas de apoyo y sección especialmente en las estructuras de peor calidad constructiva. Estos daños asociados a la presencia de humedad acaban provocando que numerosos elementos requieran medidas de refuerzo o sustitución. Las estructuras de las naves laterales y del pasillo de ronda, dada su escasa calidad constructiva, se encuentran más afectadas que el resto y se recomienda su sustitución.

Los líctidos apenas han ocasionado daños graves y su ataque es superficial a pesar de ser los xilófagos más extendidos en las cubiertas. Los cerambícidos, cuyos ataques se desarrollan en madera seca, han ocasionado pérdidas importantes de sección en la madera de roble de la estructura interior de la torre y el chapitel, aunque todavía mantiene su capacidad portante; sin embargo, en la escalera interior del chapitel el grado de deterioro es mucho más importante.

2.2.6_Armaduras.

1_Cerchas de la estructura de la nave central. La nave central se cubre con tejado a dos aguas sobre una estructura principal formada por cerchas de dos tipos, más correas y cabios sobre ellas. Estas estructuras se construyeron en 1647 para sustituir una serie de rellenos que formaban directamente sobre las bóvedas el tablero de la cubierta. Debido a los graves problemas estructurales y a la inestabilidad general del edificio se decidió eliminar el sobrepeso que suponían estos rellenos formando el tablero de la cubierta con una estructura de madera sobre las bóvedas. Para apoyar esta estructura se recrecieron los muros perimetrales del edificio.

Las cerchas más interesantes son las más antiguas, de un tipo correspondiente a los siglos XVI y XVII castellanos, formadas por tirantes y pares conectados con tres pies derechos, sin diagonales. Están colocadas en la vertical de los arcos perpiaños de la nave, apoyando sobre los tramos de muro contrarrestados por el sistema de contrafuertes y arbotantes. En general se encuentran en perfecto estado constructivo.

El otro tipo es el de un cuchillo latino corriente, es decir, dos pendientes, tirante inferior, pendolón central y dos diagonales o jabalcones que apean las pendientes en la base del pendolón. Se colocaron en la obra de los años sesenta y están formados por madera de pino en escuadrías muy esbeltas que han resistido muy mal el paso del tiempo, alabeándose y perdiendo en ocasiones los ensamblés.

Todo el sistema de cerchas descansa en un entramado perimetral formado por una durmiente de madera, pequeños pies derechos que soportan una segunda durmiente en la que apoyan los cabios y que aprisiona la cabeza de las cerchas, todo ello cegado y armado con fábrica de ladrillo, en el lado norte, o de mampostería, en el sur. Es un sistema de atado de la estructura y de reparto de las cargas sobre los muros de tradición popular y muy eficiente e interesante.

2_Vigas y pares de cubiertas. Las estructuras de las naves laterales son estructuras secundarias, es decir aquellas que se conciben como acumulación de palos apoyados unos en otros hasta cuajar las superficies de cubierta necesarias, sin intervención de trabajos de carpintería más elaborados, como cerchas o entramados.

Las naves laterales y la cabecera se cubren de esa manera, con vigas apoyadas en los cierres del triforio, en los que se encastran rompiéndolos a media altura de la hoja de sillería exterior, y, en el otro extremo, sobre las cabezas de los muros exteriores, mediante durmientes sencillas en muy mal estado. En general, la eficacia estructural de estos elementos es casi nula y no pueden aprovecharse para formar parte de la estructura resistente más que como elementos auxiliares, en la formación de diagonales o durmientes.

3_Cabios y entablados. En general tienen un dimensionado muy pobre y un trabajo de la madera rudimentario, por lo que su estado de conservación es bastante malo: grandes flechas, fendas generalizadas, mala ejecución de los nudos, etc., si bien algunos elementos son claramente recuperables y reutilizables en la nueva estructura.

4_Evaluación resistente. Para realizar este análisis y determinar el grado de fiabilidad de los distintos elementos de las estructuras de madera analizadas no sirven los métodos tradicionales de clasificación habitual por categorías que se realiza con la madera aserrada nueva. En base a los defectos físicos de la madera en origen tales como fendas, nudos, etc., o debidas al paso del tiempo, como puede ser pérdidas de sección, roturas, defectos biológicos, etc., se ha realizado una clasificación de los elementos que conforman las estructuras en cuatro calidades diferentes. Las dos primeras son equivalentes a madera nueva y, por tanto, podemos calcular la resistencia de estos elementos de acuerdo a los métodos y sistemas de cálculo vigentes. La tercera corresponde a elementos de baja calidad muy degradados y la cuarta a elementos que simplemente deben ser eliminados y sustituidos.

Calidad 1: Maderas cuyo estado de conservación no supone una merma en la resistencia y que en origen presentaban unas condiciones de calidad adecuadas a este grupo (nudos, fendas, desviación de la fibra, aserrío, gemas).

Calidad 2: Maderas que aunque estando sus capacidades mermadas, aun le permiten seguir siendo empleada como elemento resistente.

Calidad 3. Maderas que no presentan buena calidad en origen (rollizos, elementos no aserrados, elementos de directriz no recta, con nudos y gemas.), o que siendo en origen correctos han visto seriamente dañada su capacidad resistente por agentes destructores o deformaciones excesivas.

Calidad 4. Maderas que tienen su capacidad resistente completamente mermada y que deben ser eliminadas en cualquier circunstancia.

5_Evaluación constructiva. Tenemos que tener en cuenta que aunque las piezas de madera que componen un elemento estructural pueden encontrarse en buen estado, el elemento que configuran puede no estar en condiciones de carga por el estado de las uniones entre las piezas o el estado del apoyo, o por otros por problemas constructivos de las piezas. Con este objetivo se ha realizado una clasificación y definición de las patologías detectadas que se localizan de forma precisa en el informe de las estructuras de madera y en los planos.

Apoyo en mal estado: no transmiten adecuadamente las cargas al muro.

Necesita ventilar: elementos que se empotran directamente en los muros.

Apoyo insuficiente: presentan una superficie de apoyo insuficiente para una adecuada transmisión de los esfuerzos que tienen que soportar.

Reparación antigua: reparaciones de roturas a tracción por medio de pletinas o abrazaderas metálicas.

Necesita prótesis: reposición mediante prótesis encolada de la sección constructiva del elemento.

Unión mal diseñada: fallo de diseño de la unión o del apoyo.

Necesita pasadores: conexiones mediante pasadores de madera de aquellos elementos de madera gruesa abierta con fendas.

Rotura a tracción: elementos flexionados que la han sufrido.

2.2.7_Cubiertas.

A excepción de la cubierta del chapitel de la torre que es de pizarra, las estructura de madera del resto de las cubiertas de la Catedral se cierra con una cubierta de tejas cerámicas curvas en formación de canal y cobija, sin recibir con mortero las hiladas, ni en horizontal ni en vertical. Este sistema constructivo tiene gran cantidad de fallos debidos al movimiento y rotura de las tejas provocados tanto por el viento como por los pájaros, palomas y estorninos fundamentalmente, que anidaban en los camaranchones. Este problema, unido al escaso mantenimiento que sufría el edificio provocaba la aparición permanente de goteras muy importantes. La obra de emergencia que se acometió durante el desarrollo del Plan Director repasando todas las cubiertas, retejándolas, sustituyendo la tablazón en mal estado y recibiendo las tejas con mortero en algunas hiladas para impedir sus movimientos, ha permitido evitar temporalmente este problema, a la espera de la solución definitiva que se da en este proyecto.

2.2.8_Carpintería, cerrajería, vidrieras y otros elementos de acabado.

Exceptuando las vidrieras de las capillas de la girola y parte del mobiliario de la Sacristía, la mayor parte de estos elementos se debe a la última restauración y son pobres de diseño,

materiales y ejecución. En esa restauración se eliminaron todos los elementos de arquitectura interior que se ven en las fotografías históricas anteriores: tabernáculo, púlpito y retablos, sillería y canceles, vía sacra, altares y ambones, bancos y reclinatorios, candelabros y lampadarios, carpinterías de puertas y vitrales de ventanas. Algunos se sustituyeron por otros equivalentes –el altar o las luminarias de los pilares- y otros nunca más se instalaron.

1_Ventanales, carpintería y vidriería. La mayoría de los ventanales de la Catedral se cierran con carpinterías de perfil de acero laminado de muy poca calidad que están deformadas y oxidadas. Estas carpinterías están recibidas únicamente con morteros sobre las fábricas y sus patillas de anclaje están sueltas en muchos puntos. Salvo los vitrales de la girola -del notable artista segoviano Carlos Muñoz de Pablos- el resto de los vitrales emplomados que cierran los ventanales tienen unos dibujos geométricos muy sencillos con cristales blancos; en la capilla de Santiago los vidrios son muy toscos con unos colores muy vivos de azul, rojo y verde; en el presbiterio los ventanales han perdido los parteluces góticos y la estructura que dibuja las vidrieras es de hormigón.

2_Cerrajería y otros elementos. Las rejas del pórtico y de la portada de Santa Ana, más algunos canceles de las capillas interiores –Santa Victoria-, los altares –el mayor y los de las capillas-, las luminarias adosadas a los pilares, mobiliario litúrgico –confesionarios, sillería del coro, bancos, etc.-, son elementos de poca calidad, con un diseño que podríamos quizá calificar de “neogótico” aunque corresponda a los años sesenta del siglo XX, y de ejecución en carpintería o cantería de pobre calidad.

Sin embargo, existen algunos elementos valiosos que deberán ser restaurados: campanas, reloj, barandillas de acero forjado de la terraza del campanario, de la linterna y del balcón sobre el pórtico; la reja de la capilla del Cristo; el mobiliario de la Sacristía, cajoneras y vestidores; y algunos retablos e imágenes.

La mayoría de los elementos citados son metálicos y ya hemos hecho referencia a ellos en el apartado dedicado a los materiales metálicos. La restauración del resto de estos elementos, dado su carácter mueble y artístico, será abordada por restauradores especializados, con proyectos desgajados de este.

2.2.9_Revestimientos.

Como con la arquitectura interior, la obra de restauración de 1960-65 acabó con los revestimientos que tenía la iglesia. Hoy ya no podemos saber si había algo antiguo en aquellos revestimientos, pues nada nos queda de ellos para poder estudiarlo –estratigrafía, composición de los morteros, colores y pigmentos, pintura mural, etc. -.

1_Enlucidos interiores. A cambio, nos encontramos con unos enlucidos a base de cemento blanco que embadurnan todos los paramentos interiores de la iglesia confundiendo las formas sin matices de relieve o valoración de espacios. Sólo en dos sitios se hizo un leve juego cromático, en el triforio se enjabelgó el muro de cierre trasero con un color levemente ocre mientras se dejaban perfectamente blancas las balaustradas y pilastrillas; y en las bóvedas altas de la nave central y el transepto se hizo el mismo juego con un estuco ocre sobre los paños de los paramentos destacando los nervios en blanco. El peor efecto de esos enlucidos no es, sin embargo, el

cromático, sino lo dañina que resulta para la piedra la aportación de sales de los cementos modernos. Como ya hemos comentado, deben ser retirados y limpiada la piedra. Posteriormente se podrá decidir qué tratamiento se puede dar a los paramentos, dentro de las opciones ya mencionadas más arriba: veladuras, pátinas, jabelgas, revocos o estucos. Y estudiar el efecto cromático y espacial que se podría conseguir con el color de esos revestimientos.

Es interesante destacar que en los nervios de las bóvedas del transepto sur todavía se puede apreciar la existencia de algunos restos de pintura roja conservados en los fondos de las acanaladuras. No podemos saber ni el origen ni el alcance de esas pinturas, pero sugieren la posibilidad de que el edificio tuviera en algún momento una policromía semejante a algunas conservadas en iglesias góticas en algunos países de Europa.

2_Estucos polícromos. En el pórtico y en la capilla de Santiago, sin embargo, la destrucción de los revestimientos no fue total, y todavía podemos encontrar unos estucados de color en varias capas. En las bóvedas de la capilla de Santiago aparece un dibujo imitando un despiece de sillería; en las del pórtico se aprecian distintas capas, con dibujos o lisas, sencillamente coloreadas de ocre. En el pórtico aparecen todavía revestimientos polícromos sobre algunas de las figuras de la estatuaria que decora las portadas. Todos estos revestimientos se deben estudiar detenidamente para decidir cuáles pueden ser más interesantes –por su valor histórico pero también por su valor cromático o, eventualmente, figurativo- y qué tratamiento se debe aplicar. Además, este estudio podría permitir estudiar otras opciones para decidir los revestimientos a aplicar en los paramentos del interior de la Catedral, tanto en las paredes como en las bóvedas. Dada la complejidad de la restauración de estos estucos y de toda la estatuaria de las portadas y del pórtico, ésta sólo puede abordarse por restauradores expertos en piedra policromada, lo que se ha efectuado ya durante los años 2003 a 2007 con resultados magníficos en la recuperación de lo todavía conservado, por poco que haya sido finalmente.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

3. DOCUMENTOS DE CONTRATACIÓN.

3.1_ Hoja resumen del presupuesto.

3.2_ Características del Contrato.

3.3_ Programa de Obra.

3.4_ Acta de Replanteo Previo.

3.5_ Cuadro de superficies.

3.6_ Normativa de aplicación.

3.7_ Índice de documentos.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

3.1_HOJA RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo 1 OBRAS DE FÁBRICA	45.512,21
Capítulo 2 CARPINTERÍA DE ARMAR	418.496,02
Capítulo 3 CUBIERTA DE TEJA	183.171,99
Capítulo 4 CUBIERTA PROVISIONAL	87.894,60
Capítulo 5 MEDIOS AUXILIARES Y SEGURIDAD Y SALUD	17.156,12
Capítulo 6 GESTIÓN DE RESIDUOS	3.673,06
Presupuesto de Ejecución Material	755.904,00

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material para la obra de Restauración de las Cubiertas de la Cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz a la expresada cantidad de **SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS**

13% de gastos generales	98.267,52
6% de beneficio industrial	45.354,24
Presupuesto de Ejecución por Contrata	899.525,76

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata para la obra de Restauración de las Cubiertas de la Cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

21% IVA	188.900,41
Presupuesto Base de Licitación	1.088.426,17

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **UN MILLÓN OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTISÉIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.**

Vitoria, Enero de 2018

Fundación Catedral Santa María.

fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

3.2 Características del contrato:

OBJETO DEL CONTRATO.

El presente contrato de obras contempla la ejecución del **Proyecto de Restauración de las cubiertas de la cabecera** de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz.

1.- FRACCIONAMIENTO.

De acuerdo con el artículo 86-2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, no podrá fraccionarse un contrato con objeto de disminuir la cuantía del mismo y eludir así los requisitos de publicidad, o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan.

2.- CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA.

De acuerdo con el artículo 122 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, las obras a realizar cabe clasificarlas como: **RESTAURACIÓN O REHABILITACIÓN.**

3.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 65-1-a) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y artículo 26 del R.D. 1098/2001 de 12 de octubre, y calculada la anualidad media de la obra en 719.620,61 €, la calificación necesaria para concurrir a este contrato es la **K-7-3** (Grupo "K" de obras especiales, subgrupo "7" de obras de restauración de bienes inmuebles histórico artísticos, categoría "3", anualidad media entre 360.000 y 840.000 euros).

4.- FORMA DE ADJUDICACIÓN DE CONTRATOS DE OBRAS.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 138-2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se propone como forma de adjudicación: **CONCURSO por procedimiento abierto.**

5.- PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

A fin de cumplimentar el artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: **15 MESES (quince meses)**

6.- PLAZO DE GARANTÍA.

Se establece un plazo de garantía de 1 AÑO de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 235 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y los artículos 167-169 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Según los artículos 89 y siguientes del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, **no procede revisión de precios.**

8.- ARTICULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. PROGRAMA DE TRABAJO.

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.

9.- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la redacción del presente proyecto y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, Gobierno Vasco, así como la Normativa vigente sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

10.- CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

El Arquitecto autor del presente proyecto, certifica que el mismo constituye una OBRA COMPLETA, susceptible de ser entregada al uso correspondiente, de acuerdo con los datos y especificaciones descritas en la Memoria y según determina el Artículo 125 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Asimismo, han sido comprobadas las dimensiones geométricas del emplazamiento que permitan la viabilidad del proyecto, sin que existan obstáculos que impidan la iniciación de las obras.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

3.4 Acta de Replanteo Previo.

D. Leandro Cámara Muñoz, arquitecto colegiado nº 7.900 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

Arquitecto autor del proyecto de obras de:

Restauración de las cubiertas de la cabecera

En:

Catedral de Vitoria, Plaza de Santa María s/n. 01001 Vitoria-Gasteiz (Álava).

CERTIFICA:

Que por esta Dirección Técnica se ha efectuado el replanteo previo de la obra, comprobando la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de la edificación y la de cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para la celebración del contrato de estas obras, una vez adjudicadas por sus trámites.

Que, por lo expuesto, es viable la ejecución del proyecto.

Lo que certifica a los efectos previstos en los artículos 121 y 123 de la Ley 3/2011 de Contratos del Sector Público.

Y para que así conste firma el presente en:

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

3.5 Cuadro de superficies.

Se recogen en el cuadro las superficies de las cubiertas proyectadas, contando la superficie estricta en proyección horizontal de las áreas cubiertas por los tejados, excluyendo las que ocupan los contrafuertes y estribos que no se cubren con tejado sino con albardillas de piedra (estén incluidas en este proyecto o no).

Espacio	Superficie
Cubierta de la parte norte:	155 m ²
Cubierta de la parte sur:	140 m ²
Cubierta de la parte central, girola:	287 m ²
Suma superficie de actuación:	582 m ²

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

3.6 Normativa de aplicación.

Código Técnico de la Edificación.

En la redacción del presente proyecto y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación: Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del Real Decreto 315/2006 de 17 de marzo. En la documentación de fin de la obra se dejará constancia de:

_Las verificaciones y pruebas de servicio realizadas para comprobar las prestaciones finales del edificio

_Las modificaciones autorizadas por el director de la obra.

Asimismo se incluirán:

_La relación de controles efectuados durante la dirección de obra y sus resultados.

_Las instrucciones de uso y mantenimiento.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

nota. En la información complementaria se incluye un listado de la normativa en vigor.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

3.7 Índice de documentos.

1.- MEMORIA.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- 1.1_ Antecedentes.
- 1.2_ Objeto.
- 1.3_ Agentes.
- 1.4_ La Catedral de Santa María y su uso cultural.
- 1.5_ Solución adoptada.
- 1.6_ Prescripciones de ejecución.
- 1.7_ El marco del Anteproyecto de Restauración de la Catedral.
- 1.8_ Usos y circulaciones.
- 1.9_ Intervenciones anteriores. (1997-2016)

2. LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA.

- 2.1_ La arquitectura de la Catedral.
- 2.2_ Estudio constructivo.

3. DOCUMENTOS DE CONTRATACIÓN.

- 3.1_ Hoja resumen del presupuesto.
- 3.2_ Características del Contrato.
- 3.3_ Programa de Obra.
- 3.4_ Acta de Replanteo Previo.
- 3.5_ Cuadro de superficies.
- 3.6_ Normativa de aplicación

4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- 4.1_ Relación de normativa
- 4.2_ Memoria fotográfica
- 4.3_ Planimetría del monumento

5. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA Y DEL CTE.

- 5.1_ Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
- 5.2_ Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad
- 5.3_ Cumplimiento de exigencias básicas de salubridad
- 5.4_ Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad estructural.
- 5.5_ Cálculo de la estructura de fábrica de la Catedral según el Plan Director.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Capítulo I. Objeto de este documento.
- Capítulo II. Descripción de las obras.
- Capítulo III. Características que deben tener los materiales a emplear.
- Capítulo IV. Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra.
- Capítulo V. Instalaciones auxiliares y precauciones a adoptar durante la construcción.
- Capítulo VI. Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas.

Capítulo VII. Plazo de garantía y pruebas previstas para la recepción. Certificación Final.

Liquidación. Resolución.

Capítulo VIII. Cesiones y Subcontratos.

Capítulo IX. Cláusulas finales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS.

Capítulo I. Objeto de este documento.

Capítulo II. Condiciones que deben cumplir los materiales.

Capítulo III. Condiciones que debe cumplir la ejecución.

3.- PRESUPUESTO.

1. CUADROS DE PRECIOS UNITARIOS

1.1. mano de obra

1.2. maquinaria

1.3. materiales constructivos

2. CUADROS DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.1. precios auxiliares

2.2. precios descompuestos

3. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4. HOJA RESUMEN DE PRESUPUESTO

4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1_ Datos del encargo del estudio de seguridad y salud.

2_ Justificación de la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud.

3_ Objetivos del estudio de seguridad y salud.

4_ Datos del proyecto sobre el que se trabaja y del estudio de seguridad y salud.

5_ Datos de interés para la prevención de los riesgos laborales durante la realización de la obra.

6_ Identificación y análisis inicial de los riesgos laborales

7_ Evaluación inicial de los riesgos laborales

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- Objetivos

2.- Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva

3.- Condiciones técnicas de los equipos de protección individual

4.- Señalización de la obra

5.- Riesgos higiénicos

6.- Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

7.- Normas para la autorización de utilización de maquinaria y máquinas herramientas

8.- Instalaciones provisionales y áreas auxiliares de obras.

9.- Prevención de accidentes.

10.- Acciones a desarrollar en caso de accidente laboral.

11.- Figuras encargadas de la seguridad en la obra

12.- Normas de aceptación de responsabilidades del personal de prevención

13.- Formación

3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- Condiciones de índole legal

2.- Condiciones de índole facultativa

3.- Condiciones de índole legal

4.- Condiciones de índole económica

5.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

- 1_ Introducción
- 2_ Normativa de aplicación para el control de calidad
- 3_ Condiciones generales para el control de calidad
- 4_ Condiciones de recepción de productos
- 5_ Ensayos, análisis y pruebas a realizar
- 6_ Valoración económica
- 7_ Listado de documentación

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

- 1_ Objeto.
- 2_ Principios que regulan este estudio de gestión de residuos.
- 3_ Identificación de los residuos.
- 4_ Estimación de los residuos que se van a generar, en toneladas y metros cúbicos.
- 5_ Medidas para la prevención de los residuos.
- 6_ Medidas de segregación "in situ".
- 7_ Previsión de reutilización de los residuos en la misma restauración o en otros emplazamientos.
- 8_ Operaciones de valoración "in situ".
- 9_ Destinos previstos para los residuos.
- 10_ Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 11_ Valorización del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción.
- 12_ Planos.

7_ PLANOS.

PLANO n°	ESTADO ACTUAL Título	Escala A1	Escala A3
AA01	SITUACIÓN Y ENTORNO URBANO	1/250	1/500
AA02	PLANTA DE CUBIERTA DE LA CABECERA	1/75	1/150
AA03	PLANTA DE CAMARANCHÓN DE LA CABECERA	1/75	1/150
AA04	ALZADO SUR	1/75	1/150
AA05	ALZADO NORTE	1/75	1/150
AA06	ALZADO ESTE	1/75	1/150
AA07	SECCIÓN NAVE CENTRAL HACIA SUR, S02	1/75	1/150
AA08	SECCIÓN NAVE SUR HACIA SUR, S12	1/75	1/150
AA09	SECCIÓN NAVE NORTE HACIA NORTE, S11	1/75	1/150
AA10	SECCIÓN TRANSEPTO SUR, S15	1/75	1/150
AA11	SECCIÓN TRANSEPTO NORTE, S16	1/75	1/150
PLANO n°	ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Título	Escala A1	Escala A3
AC01	ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA	1/100	1/200
AC02	PATOLOGÍA MADERAS: CALIDAD Y HUMEDAD	1/100	1/200
AC03	PATOLOGÍA MADERAS: HONGOS Y LÍCTIDOS	1/100	1/200
AC04	PATOLOGÍA MADERAS: CERAMBÍCIDOS Y ANÓBIDOS	1/100	1/200
PLANO n°	PROYECTO DE CUBIERTA Título	Escala A1	Escala A3
PA01	ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA	1/75	1/150
PA02	OBRA DE FÁBRICA: MUROS Y BASAS	1/75	1/150

PA03	SOPORTES DE CUBIERTA	1/75	1/150
PA04	VIGAS DE ATADO DE CUBIERTA	1/75	1/150
PA05	VIGAS-CARRERAS, CORREAS Y DURMIENTES	1/75	1/150
PA06	PARES DE CUBIERTA	1/75	1/150
PA07	TABLERO DE CUBIERTA	1/75	1/150
PA08	CUBIERTA DE TEJA	1/75	1/150
PA09	ALZADO SUR	1/50	1/100
PA10	ALZADO NORTE	1/50	1/100
PA11	ALZADO ESTE	1/75	1/150
PA12	SECCIÓN NAVE CENTRAL HACIA SUR, S02	1/50	1/100
PA13	SECCIÓN NAVE SUR HACIA SUR, S12	1/50	1/100
PA14	SECCIÓN NAVE NORTE HACIA NORTE, S11	1/50	1/100
PA15	SECCIÓN TRANSEPTO SUR, S15	1/50	1/100
PA16	SECCIÓN TRANSEPTO NORTE, S16	1/50	1/100
	DETALLES CONSTRUCTIVOS		
PC01	ALZADOS DE LOS PÓRTICOS DE MADERA, S22	1/50	1/100
PC02	MONTAJE DE LOS PÓRTICOS, A04	1/50	1/100

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

4.1_RELACIÓN DE NORMATIVA

4.2_MEMORIA FOTOGRÁFICA

4.3_PLANIMETRÍA DEL MONUMENTO

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

4.1_RELACIÓN DE NORMATIVA

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

Medidas para la calidad de la edificación

Ley 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 29 de marzo de 1999

Regulación del Libro del Edificio

Decreto 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 14 de enero de 2000

Completada por:

Modelo del Libro del Edificio

Orden de 17 de mayo de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 5 de junio 2000

Corrección de errores:

Corrección de la Orden de 17 de mayo de 2000, por la que se aprueba el Modelo del Libro del Edificio

Orden de 8 de septiembre de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 22 de septiembre de 2000

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

RECEPCIÓN DE MATERIALES

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 17 de abril de 2007, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2007

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 16 de enero de 2004

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre

B.O.E.: 13 de marzo de 2004

AD ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

MOVIMIENTO DE TIERRAS

DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

AS ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

ASB ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL | **ACOMETIDAS**

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 11 de octubre de 2002

ANS	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	NIVELACIÓN	SOLERAS
------------	--------------------------------------	-------------------	----------------

Instrucción de Hormigón Estructural EHE

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 13 de enero de 1999

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el Real Decreto, 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Real Decreto 996/1999, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 24 de junio de 1999

Actualizada la Comisión Permanente del Hormigón por:

Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón

Orden de 18 de abril de 2005, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 4 de mayo de 2005

C CIMENTACIONES**DB SE Seguridad estructural**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Norma de Construcción Sísmorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 11 de octubre de 2002

Instrucción de Hormigón Estructural EHE

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 13 de enero de 1999

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el Real Decreto, 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Real Decreto 996/1999, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 24 de junio de 1999

Actualizada la Comisión Permanente del Hormigón por:

Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón

Orden de 18 de abril de 2005, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 4 de mayo de 2005

CR	CIMENTACIONES	REGULARIZACIÓN
-----------	----------------------	-----------------------

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CC CIMENTACIONES | CONTENCIONES**DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

E ESTRUCTURAS**DB SE Seguridad estructural**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB SE-AE Seguridad estructural: Acciones en la edificación

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-AE.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB SI Seguridad en caso de incendio

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SI.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.
B.O.E.: 11 de octubre de 2002

EA ESTRUCTURAS | ACERO**DB SE-A Seguridad estructural: Acero**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-A.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

EAF ESTRUCTURAS | ACERO | FORJADOS**Instrucción de Hormigón Estructural EHE**

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento.
B.O.E.: 13 de enero de 1999

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el Real Decreto, 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Real Decreto 996/1999, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 24 de junio de 1999

Actualizada la Comisión Permanente del Hormigón por:

Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón

Orden de 18 de abril de 2005, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 4 de mayo de 2005

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

EFM ESTRUCTURAS | FÁBRICA | MUROS

DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-F.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

EFP ESTRUCTURAS | FÁBRICA | PILASTRAS

DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-F.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

EH ESTRUCTURAS | HORMIGÓN ARMADO

Instrucción de Hormigón Estructural EHE08

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 22 de agosto de 2008

Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón

Orden de 18 de abril de 2005, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 4 de mayo de 2005

EM ESTRUCTURAS | MADERA

DB SE-M Seguridad estructural: Madera

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-M.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

EMF ESTRUCTURAS | MADERA | FORJADOS

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

EX ESTRUCTURAS | MIXTAS

DB SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

F FACHADAS

DB SE-AE Seguridad estructural: Acciones en la edificación

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-AE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

FDA FACHADAS | DEFENSAS EN EXTERIORES | ANTEPECHOS Y BARANDILLAS

DB SU Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

FDB FACHADAS | DEFENSAS EN EXTERIORES | BALAUSTRADAS

DB SU Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

FF FACHADAS | CERRAMIENTOS

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB SI Seguridad en caso de incendio

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SI.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB HE Ahorro de energía

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.
B.O.E.: 11 de octubre de 2002

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

FFF FACHADAS | CERRAMIENTOS | FÁBRICAS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

Orden 2988/1998, de 30 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid.
B.O.C.M.: 14 de julio de 1998

FV FACHADAS | VIDRIOS

DB SU Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

IE INSTALACIONES | ELÉCTRICAS

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.
B.O.E.: 19 de febrero de 1988

DB SU Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

IF INSTALACIONES**FONTANERÍA****DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.
B.O.E.: 18 de julio de 2003

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua

Orden 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía de la Comunidad de Madrid.
B.O.C.M.: 28 de febrero de 1995

Modificadas por:

Normas complementarias sobre tramitación de expedientes de instalaciones interiores de suministro de agua

Orden 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 11 de abril de 2002

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

IFA INSTALACIONES |FONTANERÍA |ACOMETIDAS**Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)**

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 11 de octubre de 2002

II INSTALACIONES |ILUMINACIÓN**DB SU Seguridad de utilización**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB HE Ahorro de energía

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

IO INSTALACIONES |CONTRA INCENDIOS**DB SI Seguridad en caso de incendio**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SI.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 14 de diciembre de 1993

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre

B.O.E.: 7 de mayo de 1994

Desarrollado por:

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

Orden de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28 de abril de 1998

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2004

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre

B.O.E.: 5 de marzo de 2005

IOA INSTALACIONES |CONTRA INCENDIOS |ALUMBRADO DE EMERGENCIA**DB SU Seguridad de utilización**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DB HE Ahorro de energía

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HE.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

IOV INSTALACIONES |CONTRA INCENDIOS |VENTILACIÓN

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

IOB INSTALACIONES |CONTRA INCENDIOS |SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua

Orden 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía de la Comunidad de Madrid.
B.O.C.M.: 28 de febrero de 1995

Modificadas por:

Normas complementarias sobre tramitación de expedientes de instalaciones interiores de suministro de agua

Orden 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 11 de abril de 2002

IOX INSTALACIONES |CONTRA INCENDIOS |EXTINTORES

ITC MIE-AP5. Instrucción Técnica Complementaria sobre extintores de incendios

Orden de 31 de mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de junio de 1982

Orden de 26 de octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10.

B.O.E.: 7 de noviembre de 1983

Orden de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 y adición de un nuevo artículo.

B.O.E.: 20 de junio de 1985

Orden de 15 de noviembre de 1989, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica la ITC MIE-AP5.

B.O.E.: 28 de noviembre de 1989

Modificada por:

Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios

Orden de 10 de marzo de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de abril de 1998

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden de 10 de marzo de 1998

Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 5 de junio de 1998

IOE INSTALACIONES**CONTRA INCENDIOS****ESCALERAS DE EMERGENCIA****Instrucción de Hormigón Estructural EHE**

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 13 de enero de 1999

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el Real Decreto, 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Real Decreto 996/1999, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 24 de junio de 1999

Actualizada la Comisión Permanente del Hormigón por:

Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón

Orden de 18 de abril de 2005, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 4 de mayo de 2005

X CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación**

Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de octubre de 1989

Disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación

Orden FOM/2060/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 13 de agosto de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden FOM/2060/2002, de 2 de agosto

B.O.E.: 16 de noviembre de 2002

Actualizada por:

Actualización de las normas de aplicación a cada área de acreditación de laboratorios de ensayo de control de calidad de la edificación que figuran en la Orden FOM/2060/2002 y prórroga del plazo de entrada en vigor de la misma a los efectos del Registro General de Laboratorios acreditados

Orden FOM/898/2004, de 30 de marzo, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 7 de abril de 2004

XM CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**ESTRUCTURAS METÁLICAS****DB SE-A Seguridad estructural: Acero**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

XS CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**ESTUDIOS GEOTÉCNICOS****DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Y SEGURIDAD Y SALUD

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

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 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

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

Completado por:

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 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el

trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

YCA	SEGURIDAD Y SALUD		SISTEMAS DE PROTECCIÓN		ANDAMIOS, PLATAFORMAS Y PASADIZOS
			COLECTIVA		

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

Orden 2988/1998, de 30 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 14 de julio de 1998

YCI	SEGURIDAD Y SALUD		SISTEMAS DE PROTECCIÓN		PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
			COLECTIVA		

ITC MIE-AP5. Instrucción Técnica Complementaria sobre extintores de incendios

Orden de 31 de mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de junio de 1982

Orden de 26 de octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10.

B.O.E.: 7 de noviembre de 1983

Orden de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 y adición de un nuevo artículo.

B.O.E.: 20 de junio de 1985

Orden de 15 de noviembre de 1989, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica la ITC MIE-AP5.

B.O.E.: 28 de noviembre de 1989

Modificada por:

Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios

Orden de 10 de marzo de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de abril de 1998

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden de 10 de marzo de 1998

Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 5 de junio de 1998

YI SEGURIDAD Y SALUD

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

YS SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS DEL SOLAR

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

4.2 Memoria fotográfica

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

4.3 Planimetría del monumento (versión 2009)

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

5_Cumplimiento de normativa y del CTE.

Este apartado responde a las exigencias de prestaciones del Código Técnico de la Edificación en sus diferentes Documentos Básicos. Sin embargo, hay que advertir que al tratarse de un edificio patrimonial, un Bien de Interés Cultural declarado con la categoría de Monumento desde el año 1931, el cumplimiento de esas prestaciones está supeditado en todo momento a la preservación de los significados históricos y estéticos que lo hacen valioso. Y este respeto no puede hacerse más que desde la conservación lo más completa posible de la construcción heredada, tanto en sus formas como en sus materiales constituyentes.

Esto significa, por ejemplo, que es imperioso preservar, hasta donde su estado de conservación lo permita, todos los elementos de la estructura de madera que ahora forman la cubierta. De entre estos, los cabios aparecen como irrecuperables estructuralmente, si bien se pueden reaprovechar de otros modos, por lo que se conservarán en cualquier caso, mientras que las correas, pares, vigas y durmientes, aunque dañadas por agentes xilófagos y escasas de sección resistente en algún caso, han de ser no solo conservadas sino recolocadas en la estructura haciendo alguna función estructural. El proyecto defiende esta actitud de 'reutilización' de todos los materiales porque en ellos residen los rastros de la cultura material -la tecnología- en la que fueron creados, y su sustitución supone la pérdida de estas huellas.

De este modo, la estructura se ha calculado sólo parcialmente, dimensionando los elementos de nueva construcción -pares y vigas laterales, soportes y jabalcones-, mientras que durante la obra se revisarán las secciones, estados de conservación, capacidad resistente, longitudes, etc., de todos los elementos recuperables antes de recolocarlos en obra, decidiendo en función de esos parámetros la mejor ubicación para cada uno de ellos. En los planos se ha hecho una previsión estimada de la ubicación de las distintas piezas, todas ellas con su nombre propio, para evaluar si la cantidad de madera a obtener de la estructura existente era suficiente para montar la nueva estructura prevista, lo cual parece factible con solo añadir los soportes de madera aserrada (ahora inexistentes), y las vigas de atado y durmientes (necesarias en la nueva configuración estructural). Evidentemente, los cabios o pares, todos ellos, serán de nueva aportación, en madera de roble aserrada.

En cuanto a las prestaciones funcionales del edificio, también la fisonomía arquitectónica, volúmenes, espacios interiores, elementos de circulación, etc., vienen a determinar en gran medida la capacidad del edificio de satisfacerlas completamente; además del hecho de que este proyecto no contempla todas las instalaciones de accesibilidad que se prevé colocar en el edificio dentro de su proceso de restauración integral.

Repasamos pues los requerimientos del CTE y el grado de cumplimiento de cada uno de ellos que se puede conseguir con la propuesta de este proyecto y, entre paréntesis, con las que hayan de venir después a completarlas.

5.1_Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad en caso de incendio

Según CTE DB-SI

En cuanto a este DB, las principales medidas adoptadas son las siguientes:

- 1.- Conservación estricta de la madera de roble original en sus elementos fundamentales, que se podrá tratar con un barniz intumescente para aumentar su tiempo de exposición al fuego, en caso necesario y en función de la sección final y su agotamiento estructural previsto, si bien se preferirá dotarles de resistencia al fuego basada en el sobredimensionado de la sección y admitiendo un tiempo de incendio equivalente al estimado para la evacuación.
- 2.- Los nuevos elementos de madera aserrada o laminada se han dimensionado aumentando su sección resistente para conseguir una duración del incendio antes del colapso superior a 60 minutos, que es el tiempo de evacuación máximo estimado para el número de personas presentes en la zona visitable -sala del pórtico, espacios bajo cubiertas laterales y de la cabecera e interior de la torre-, unas 50 personas, siempre en dos o tres grupos de visitantes acompañados por un guía o celador.
- 3.- Ese tiempo de exposición supone un incremento de la sección resistente de las maderas, calculado más adelante en el apartado de resistencia al fuego de la estructura, que aplicaremos sobre el cálculo estructural resistente realizado con el programa de cálculo.
- 4.- En consecuencia, en lo que hace a la seguridad en caso de incendio se analizan las condiciones de propagación interior y exterior, de evacuación de ocupantes e intervención de los bomberos y de resistencia al fuego de la estructura, quedando las instalaciones de protección resueltas con la existente.

SI 1 Propagación interior

_ sectores de incendio: todo el área de la intervención forma un solo sector de incendio, unificado tanto espacial como funcionalmente, con las mismas utilidades -visita- y las mismas vías de acceso y de evacuación. La cubierta que ahora se construye alberga una superficie interior de unos 582 m², menor de los 2000 m² máximos que se consideran un solo sector de acuerdo con la tabla 1.1, para edificio con uso de pública concurrencia.

_de acuerdo con la tabla 1.2 la resistencia al fuego de los elementos que delimitan este sector de incendio deberá ser de EI-90, al tratarse de un edificio de pública concurrencia de altura inferior a 15 m. Las puertas que lo separan de la escalera y triforio deberán tener una resistencia EI45, la mitad de la característica de los muros. En el anejo F se recoge la resistencia al fuego de los muros de fábrica, pero como los muros de mampostería o sillería de espesor entre 80 y 120 cm (a la calle o al templo) no figuran en la tabla, los podemos asimilar sin problemas a muros de ladrillo macizo:

- muro de ladrillo macizo de espesor mayor de 200 mm: REI-240, que cumple por tanto con la resistencia al fuego requerida.

- las puertas serán homologadas para la resistencia requerida.

SI 2 Propagación exterior

_los elementos separadores, medianeras, de los espacios adyacentes -nave del transepto de la Catedral- son igualmente mayores que REI-240, superior a la especificada en el DB, que es de EI-120

_lo mismo cabe decir con respecto a los edificios adosados en la calle Cuchillería, que, en primer lugar, se encuentran a una altura muy inferior, y además se separan de la catedral por los mismos muros de mampostería de gran espesor (superior siempre a 1,2 m).

_propagación horizontal:

- en la calle Cuchillería y el cantón de Santa María, a las que da fachada la zona cubierta, la distancia a la fachada opuesta es superior a 3 m, y además el muro enfrentado es de mampostería y con una resistencia al fuego superior a EI-60.

- los edificios o espacios colindantes se consideran espacios adyacentes por ser del mismo conjunto, y ya se ha revisado su resistencia al fuego.

- en altura todo el edificio es un mismo sector de incendios, por lo que huelga la especificación del DB.

- en definitiva, no existe riesgo de propagación exterior que requiera de medidas especiales.

SI 3 Evacuación de ocupantes

_cálculo de la ocupación admisible: haremos un cálculo inverso al del DB, contando con las condiciones propias del monumento para establecer la ocupación máxima admisible en los espacios considerados.

_número de salidas y recorridos de evacuación: contamos con una salida hacia la escalera de caracol del lado norte del transepto, a través del triforio, con los siguientes requerimientos del DB:

ocupación máxima de 50 personas, de acuerdo con la tabla 3.1 para edificios de pública concurrencia y con altura de evacuación superior a 2m (12 m en nuestro caso).

longitud de recorrido horizontal menor de 50 m: se cumple, al ser de 40m recorriendo el camino inverso de la visita.

altura de evacuación menor de 28 m: se cumple, al ser el máximo de 12m.

_dimensionado de la vía de evacuación: según la tabla 4.1, y contando con una única escalera, no protegida, a la que se accede por puertas de paso sin vestíbulo de independencia:

puertas y pasos > $P/200 = 50/200 = 0,25$ m y >80cm: cumple al ser 85 cm

pasillos y rampas, ídem anterior y >100cm: cumple al ser de 1 m

escaleras no protegidas descendentes: > $P/160 = 0,31$ m: cumple con 85 cm

_la capacidad de evacuación de la escalera existente -anchura 95 cm- es de 160 personas en flujo descendente, muy superior a la capacidad que hemos establecido para las visitas, de 50 personas, y suponiéndola no protegida.

_protección de las escaleras: es admisible una escalera no protegida en uso de pública concurrencia con una altura de evacuación hasta 10 m. En nuestro caso el desnivel hasta la planta principal de la Catedral, donde se sale inmediatamente al exterior por la puerta del lado norte del transepto, es de 14m, lo que exigirá la existencia de una vía alternativa de evacuación, que se sitúa

en el brazo sur del mismo transepto y que, aunque con menor sección de tránsito, cumpliría con esa labor supletoria. Por otro lado, al tratarse en ambos casos de escaleras confinadas entre muros de piedra cuyas únicas conexiones son precisamente con el espacio que se habla de evacuar y con el paso de ronda -espacio exterior-, podemos entender que se hallan protegidas puesto que no es posible que en ellas se produzca o transmita ninguna clase de incendio; a pesar, en todo caso, de la imposibilidad física de cerrarlas con puertas cortafuegos cuya maniobra sería más entorpecedora del tránsito de huida que otra cosa.

_condiciones de las puertas:

para un máximo de 50 personas han de ser abatibles de eje vertical y con sistema de apertura sin llave, lo que se cumple.

se admite que lleve picaporte para usuarios habituados a ella, lo que será así por tratarse de un edificio en el que las visitas siempre han de circular acompañadas por guías o celadores.

se admite que abra en el sentido contrario a la evacuación hasta 50 personas, aunque no será así, sino que abrirá en el sentido de la evacuación, pues se trata de la puerta de salida al exterior desde el brazo norte del transepto, como se ha dicho.

_se señalizarán las salidas con rótulos luminosos dotados de baterías.

_no es necesario el control del humo en nuestro caso.

_no es necesario en nuestro caso (altura de evacuación menor de 14m) disponer de zona de refugio en cualquiera de sus variantes. Aun así, durante la evacuación se puede considerar refugio el paso de ronda situado a mitad del recorrido, pues es un ambiente exterior y con cabida suficiente para el número de visitantes considerado.

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios consisten en un sistema de detección mediante humos y temperatura, conectado a central de alarmas situada en las oficinas de la FCSM, y un sistema de extinción mediante extintores manuales. Estas instalaciones se realizaron hace ya 15 años, como parte de las medidas elementales iniciales de protección del edificio, y se han venido teniendo actualizadas con el correspondiente contrato de mantenimiento durante todos estos años, por lo que se encuentran en perfecto estado de funcionamiento y adecuadas a la normativa en cada momento.

El proyecto contempla, por tanto, el desmontaje ordenado de los elementos instalados, su acopio durante el tiempo de ejecución de la obra de estructura y tablero, y recolocación inmediata, con conexionado y prueba de funcionamiento, antes de la finalización de la obra con el resto de intervenciones.

SI 5 Intervención de los bomberos

_el vial de aproximación serán la calle Cuchillería y el cantón de santa María, cuyas anchuras mínimas son de 8,5 m y 6m, respectivamente, todas ellas superiores a la requerida por el DB, de 3,5 m; y con un gálibo ilimitado pues no hay pasos de ningún tipo en la calle.

_en cuanto a las condiciones del entorno:

la anchura de maniobra superior a 5m se cumple con los 6 anteriores, aparte de que en los lugares de maniobra el achaflanamiento de las fachadas y la formación de espacios de descanso - en el cruce con el cantón de Santa María-, aumentan sensiblemente la anchura de calle disponible.

la altura libre es mayor que la del edificio requerida.

el vehículo de bomberos se podrá pegar completamente a la fachada norte, sin distancia mínima, pues no hay obstáculos para ello.

en el lado este, hacia la calle Cuchillería, la distancia desde ésta será de hasta 20 m, inferior a los 23 m admisibles para menos de 15 m de altura de evacuación.

la pendiente en las calles es del 8,5% en el cantón de Santa María, y de 2,5% en la calle Cuchilleraía, todas inferiores al 10% máximo admisible.

el resto de condiciones no son aplicables.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

La resistencia al fuego exigida para el edificio, de altura menor de 15 m y uso de pública concurrencia, es de R-120.

Para el cálculo siguiente se considera que las acciones principales del edificio no cambiarían durante un hipotético incendio, pues se trata de cargas prácticamente permanentes todas, al ser el faldón de la cubierta.

_fábricas: los cierres perimetrales del edificio -medianeras y fachadas- son los elementos portantes principales de la estructura, y cumplen con el requisito básico, al tener unas resistencias al fuego (calculadas más arriba):

medianeras: REI-240 > R-120

fachadas: REI-240 > R-120

_estructura de madera: recurrimos a los métodos propuestos por el propio DB para establecer esta resistencia, si bien al tratarse de reutilizar el material existente se buscará averiguar cuales son las prestaciones máximas que puede suministrar cada elemento y de tener en cuenta esas capacidades a la hora de decidir la posición en que haya de colocarse y las cargas que haya de soportar.

por otro lado, al tratarse de una estructura sencilla en la que cada elemento apoya simplemente sobre los otros -pares y viguetas sobre vigas y estas sobre muros- sin elementos de unión, se obvia el posible análisis de las uniones, limitándose la revisión a la de las secciones útiles residuales tras un tiempo de carbonización determinado.

_el proceso de cálculo pasa por averiguar las secciones reducidas de cada tipo de sección de la estructura tras ese periodo:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0$$

el factor $k_0 = 1$

el espesor inicial $d_0 = 7 \text{ mm}$

$$d_{char,n} = B_n \cdot t$$

el factor B_n para madera frondosa (roble) con densidad característica > 450 kg/m³ (650 kg/m³) es de 0,55 mm/min

el tiempo t es el de la resistencia exigida = 120 minutos

con el barniz intumescente podemos conseguir un aumento del tiempo de incendio de 30 min, por lo que el tiempo final se reduce a 90 min.

así:

$$d_{char,n} = 0,55 \times (120 - 30) = 50 \text{ mm en elementos protegidos con barniz intumescente.}$$

$$d_{char,n} = 0,55 \times 120 = 66 \text{ mm en elementos que no puedan recibir ese tratamiento.}$$

y finalmente:

$$d_{ef} = 50 + 7 = 57 \text{ mm en elementos protegidos}$$

$$d_{ef} = 66 + 7 = 73 \text{ mm en elementos no protegidos (que serán los menos).}$$

secciones reducidas: de este modo las vigas existentes reaprovechadas verán reducidas sus secciones y capacidades portantes de acuerdo con la tabla a elaborar una vez clasificadas en obra todas las maderas acopiadas, en la que se ha de modificar la resistencia característica con un factor $k{fi} = 1,25$ tomado para la madera maciza, lo que nos da una resistencia característica de cálculo:

$$\text{flector: } f' = f \times k_{fi} = 300 \times 1,25 = 375 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{cortante: } v' = v \times k_{fi} = 30 \times 1,25 = 37,5 \text{ kg/cm}^2$$

_para la madera de roble nueva, esos mismos valores serán de:

$$\text{flector: } f' = f \times k_{fi} = 500 \times 1,25 = 625 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{cortante: } v' = v \times k_{fi} = 40 \times 1,25 = 50 \text{ kg/cm}^2$$

_por otro lado, habrá que contar con que los otros factores que modifican las resistencias características en estas situaciones se consideran

$$K_{mod} = 1 \text{ (apartado E2.1, punto 1.b, del DB-SI)}$$

$$g_M = 1,0 \text{ (situaciones extraordinarias, tabla 2.3 del DB-SE-M)}$$

5.2_Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Según DB-SUA

SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1.- resbaladidad: en la zona de nuevas cubiertas se colocarán pasarelas con suelo de chapa en relieve o de madera, que en todo caso no se contemplan en esta fase de la obra.

2.- discontinuidades en el pavimento: no se producirán en ningún punto del recorrido de esas pasarelas, que se harán sin escalones en los puntos de conexión con la obra de la catedral.

3.- escaleras: las escaleras de caracol históricas no cumplen evidentemente con los requerimientos del CTE; por ello, se dotarán de pasamanos a dos alturas diferentes, para adultos y niños, que mejoren su funcionalidad.

SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1.- impacto:

_elementos fijos: los techos tienen una altura superior a 2,2 m en el recorrido de las pasarelas, única zona transitable para el público general.

_elementos practicables: no se encuentran puertas que invadan los recorridos de evacuación.

_elementos frágiles: no hay particiones interiores con vidrio simple

_elementos insuficientemente perceptibles: se señalará con adhesivos para hacer visibles los elementos como vigas y otros que puedan provocar impactos.

2.- atrapamiento: no existen puertas correderas automáticas.

SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

_se cumplirán las especificaciones del DB en todas las puertas de acceso o salida a la escalera y del edificio a la calle.

SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

_en el momento en que se hagan las instalaciones de iluminación de los espacios se cumplirá con las especificaciones del DB en todos sus aspectos, iluminación general y de emergencia. En este proyecto no se contempla esa instalación, si bien el espacio cuenta ahora con una iluminación básica de mantenimiento y emergencia que se mantendrá tras la obra (desmontada y recolocada por la empresa de mantenimiento eléctrico de la FCSM)

SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

_no es aplicable, pues aunque es un edificio de uso público su aforo es muy inferior a 3000 personas.

SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

_no hay piscinas, ni pozos o depósitos, por tanto no es aplicable.

SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

_no es un aparcamiento, por tanto no es aplicable.

SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

_el edificio se encuentra protegido por el pararrayos dispuesto en la torre.

SUA9 Accesibilidad

1.- condiciones de accesibilidad:

_funcionales:

-accesibilidad desde el exterior: se produce a través de la Catedral, donde se han ido eliminando ya todas las barreras arquitectónicas existentes anteriormente.

-accesibilidad entre plantas: resulta imposible cumplir con la normativa de accesibilidad integral en estas áreas, cuyo uso por tanto queda limitado por sus propias características como edificio histórico protegido patrimonialmente.

_dotación:

-solo es aplicable la necesidad de contar con aseos accesibles, uno por cada 10 inodoros o fracción instalados: en el patio del cantón, en la planta baja, se encuentra un aseo accesible, de

uso mixto; y hay en el mismo lugar hasta cinco inodoros más, dos en el aseo masculino y tres en el femenino.

2.- condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

_ambas condiciones, dotación y características, se cumplirán con la señalización que se instale durante la fase de acabados e instalaciones posterior a la ejecución de esta obra, para su acondicionamiento a la nueva visita.

5.3_Cumplimiento de exigencias básicas de salubridad

Según DB-HS

HS1 Protección frente a la humedad

_muros: no hay muros en contacto con el terreno.

_suelos: no está en contacto con el terreno

- hoja principal: la fachada a la calle cumple con el grado C2, un pie de ladrillo; la de la catedral cumple el grado C1, medio pie de ladrillo.

- higroscopicidad H1, con ladrillo cerámico macizo o piedra de mampostería.

- resistencia a la filtración de las juntas J2, obtenida mediante el rejuntado con mortero de cal aérea.

- resistencia a la filtración del revestimiento intermedio N2, obtenido mediante el revoco con espesor igual o mayor a 15 mm.

_cubiertas:

- disposición constructiva:

formación de pendientes mediante la estructura de cabios de madera apoyada en los hastiales de los muros medianeros de la Catedral y en el borde exterior, además de apoyos intermedios, con tablero de roble sobre ellos.

aislamiento de paneles de viruta de madera encajados entre el enrastrelado que soporta el segundo tablero formado por entablado de roble.

impermeabilización mediante cobertura de teja curva cerámica anclada con ganchos sobre segundo sistema de rastreles apoyado en el entablado.

elementos singulares: se resolverán los encuentros con otros paramentos verticales mediante baberos y pesebrones de plomo.

HS2 Recogida y evacuación de residuos

_se trata de un edificio no residencial en el que la producción de residuos se trata en conjunto con el edificio ya existente en calle Cuchillería 95 con el que forma un todo orgánico.

HS3 Calidad del aire interior

_se trata de un edificio no residencial en el que se cumplen los requerimientos de ventilación natural mediante la apertura de huecos practicables en dos fachadas enfrentadas, a la calle ambas, norte y sur, lo que asegura la circulación de aire en volumen suficiente para renovar el aire interior.

HS4 Suministro de agua

_al estar el edificio asociado a la Catedral, donde se encuentran todas las instalaciones sanitarias necesarias, no se hace ningún suministro de agua.

HS5 Evacuación de aguas

_por no existir aseos en el edificio solo es necesaria la evacuación de aguas pluviales, en un sistema formado por las bajantes de la cubierta y su evacuación por debajo de la planta baja hasta la acometida al alcantarillado municipal existente en el cantón de Santa María y la calle Cuchillería.

_dimensionado:

- superficie total de cubierta: $S_c = 582 \text{ m}^2$ exige 1 sumidero cada 150 m^2 , esto es 4 unidades, y contamos con 8 unidades.

- canalones: con pendiente del 1%, para superficies de $582 \text{ m}^2/7$ tramos = 85 m^2 en cada tramo de cada faldón, todos inferiores a 125 m^2 , diámetro del canalón (tabla 4.7): 150 mm.

- bajantes: para superficie inferior a 150 m^2 en cada tramo de cada faldón, cada bajante tendrá un diámetro mínimo de 75 mm (tabla 4.8), si bien se dispondrán bajantes de 110 mm de diámetro.

5.4_Cumplimiento de exigencias básicas de seguridad estructural.

Según DB-SE

En cuanto al cálculo realizado hay que hacer la salvedad de que en algunos aspectos los documentos básicos del CTE carecen de prescripciones relativas a los tipos constructivos que se encuentran en este edificio, tales como los muros de mampostería o sillería medievales o los arcos y bóvedas de cantería.

Para los primeros se acude a normativas anteriores, superadas por el CTE pero aún útiles a la hora de establecer ciertos parámetros constructivos y de resistencia necesarios para realizar algún tipo de cálculo; en concreto se ha empleado la NTE EFP Estructuras de Fábrica de Piedra, en el que solo es posible determinar el espesor necesario para una fábrica de mampostería suponiendo una situación de huecos dada en él; y el resultado es menos exigente que lo existente al resultar un muro de espesor, para piedra caliza y con proporción de vanos y macizos $C=2$, de 60 cm, cuando los de la Catedral tienen entre 90cm y 1,5 m.

Para el análisis de arcos y bóvedas se acudió en su momento, durante la redacción del Plan Director, a los postulados del análisis límite de las estructuras de fábrica, encontrándose que las magnitudes y direcciones de los esfuerzos se encontraban dentro de lo admisible para la fábrica existente. Como quiera que las cargas debidas a la cubierta calculadas entonces no se varían sensiblemente, amén de ser casi insignificantes frente a los pesos propios de la fábrica, consideramos que no es necesario repetir ese análisis y que no hay ningún problema en la recolocación de la estructura de madera de los tejados en su nueva disposición. En todo caso, se adjuntan en el apartado siguiente los cálculos estructurales de la fábrica realizados entonces.

5.4.1 Acciones.

SE AE Acciones en la edificación.

Peso propio:

_tablero y faldón de cubierta, formado por tablero machihembrado inferior de 25 mm de espesor, enrastrelado de $8 \times 8 \text{ cm}^2$ separado 30 cm, entablado con tabla de roble canteada, espesor 22 mm, con aislamiento termo-acústico de 80 mm de espesor, nuevo enrastrelado doble de $5 \times 5 \text{ cm}^2$ para

colocación de tejas canales y fijación de los ganchos del tejado para las tejas cobijas, ambas curvas cerámicas:

- tablero:	25 kg/m ²
- rastrel:	15 kg/m ²
- aislante:	15 kg/m ²
- entablado:	20 kg/m ²
- rastrel:	10 kg/m ²
- tejado:	60 kg/m ²
suma:	145 kg/m ²

_estructura de cabios, correas y vigas, formada por cabios de 15x25 cm² colocados cada 60cm, y vigas de 25x30cm² de sección colocadas cada 3m, supone unas cargas repartidas uniformemente de:

- cabios:	75 kg/m ²
- vigas:	25 kg /m ²
suma:	100 kg/m ²

Sobrecargas:

_cubierta:

- mantenimiento:	200 kg puntual
------------------	----------------

Nieve.

_tabla 3.8 del CTE:

- situación:	Vitoria-Gasteiz
- altitud:	520 m
- nieve caída:	70 kg/m ²
- pendiente:	34 %, 19° (tramos norte y sur), o 28%, 16° (tramo central)
- coef.forma:	1
- carga:	70 kg/m ²

Sumatorio:

_estimamos una carga superficial global de la cubierta y su estructura de:

- carga total:	515 kg/m ²
----------------	-----------------------

5.4.2 Estructura de madera.

SE M Madera.

La estructura principal estará formada por un sistema de vigas de madera de roble aserrada, en su mayor parte reutilización de la existente en la propia cubierta del edificio o de la recuperada en otras intervenciones realizadas en la catedral. Se trata por tanto de madera bastante vieja, seca, que ya no ha de sufrir grandes cambios en su fisonomía -revirados, fendas-, y que, convenientemente saneada de las partes afectadas en algún momento por ataques de agentes xilófagos -insectos y hongos- presenta unas buenas resistencias a compresión y flexión que estimaremos equivalentes a las de una madera aserrada nueva de calidad D 30 (cálculo en todo caso conservador), en servicio de clase 2 (protegida de la intemperie), lo que nos da unas resistencias características:

_flexión:	$f = 300 \text{ kg/cm}^2$
-----------	---------------------------

_ tracción paralela:	$t = 180 \text{ kg/cm}^2$
_ tracción perpendicular:	60 kg/cm^2
_ compresión paralela:	$c = 230 \text{ kg/cm}^2$
_ compresión perpendicular:	80 kg/cm^2
_ cortante:	$v = 30 \text{ kg/cm}^2$
_ módulo elasticidad paralelo:	$E = 100.000 \text{ kg/cm}^2$
_ módulo elasticidad perpend.:	6.400 kg/cm^2
_ módulo transversal:	$G = 6.000 \text{ kg/cm}^2$
_ densidad:	$d = 640 \text{ kg/m}^3$

Para los cabios de madera nueva aserrada de roble se puede aplicar una clase resistente más potente, de hasta D50 (también conservadora, pues un roble compacto con densidad de 850 kg/m^3 , puede llegar a resistir hasta 800 kg/cm^2 en flexión), con los siguientes valores:

_ flexión:	$f = 500 \text{ kg/cm}^2$
_ tracción paralela:	$t = 360 \text{ kg/cm}^2$
_ tracción perpendicular:	60 kg/cm^2
_ compresión paralela:	$c = 290 \text{ kg/cm}^2$
_ compresión perpendicular:	93 kg/cm^2
_ cortante:	$v = 40 \text{ kg/cm}^2$
_ módulo elasticidad paralelo:	$E = 140.000 \text{ kg/cm}^2$
_ módulo elasticidad perpend.:	9.300 kg/cm^2
_ módulo transversal:	$G = 8.800 \text{ kg/cm}^2$
_ densidad:	$d = 750 \text{ kg/m}^3$

Como quiera que se trata de una restauración en la que se quiere permanecer lo más fiel posible a las técnicas y materiales existentes, el sistema constructivo a emplear será el más simple que se pueda arbitrar, tanto para la disposición y orden de las piezas como para la ejecución de sus uniones, siguiendo así las técnicas tradicionales empleadas en esta arquitectura histórica.

Por tanto, los tableros se colocarán directamente sobre los cabios, que apoyarán sobre las vigas en su cara superior, con encajes pero sin otros medios de unión estructural considerable en el cálculo; las vigas se apoyarán y descansarán sobre pilares y jabalcones de madera que apoyarán sobre la fábrica en basas de cantería que repartan su acción sobre los muros. Las espigas de conexión en estos puntos se consideran despreciables en su efecto estructural, siendo solo útiles a efectos de evitar pequeños corrimientos debidos a cambios higrotérmicos.

De este modo, el cálculo de todos los elementos se simplifica muchísimo, limitándose a un esquema de apoyo-apoyo, sin empotramiento, por lo que el cálculo de los esfuerzos, tanto de flexión como de cortadura, se limita a los de un sistema isostático. En el caso de las vigas que hemos unido en sus extremos para formar una sola carrera sobre pilares, se tratará de una viga continua con múltiples apoyos que también se podrá analizar como un sistema isostático.

Por otro lado, como quiera que se trata de aprovechar al máximo las maderas existentes, las escuadrías vienen determinadas y se trata más bien de comprobar su seguridad para el uso propuesto. Es decir, obtendremos, para cada tramo de viga o de cabio, unas exigencias de sección mínimas, aplicando todas las cargas y coeficientes de seguridad y resistencia al fuego, y las

reflejaremos en una tabla con los valores de esas escuadrías, de modo que en la realización de la obra se tengan en cuenta a la hora de reordenar las maderas con las que se cuente.

Cabios.

En la formación del faldón encontramos cabios situados cada 60 cm y con las siguientes luces o separaciones entre apoyos:

_En los tramos norte y sur (brazos) encontramos dos tipos de cabios, todos ellos con sección de 15 x 25 cm², y las luces máximas siguientes, a partir del alero:

- cabio enterizo:
 - voladizo: 0,85 m
 - primer vano: 2,50 m
 - segundo vano: 4,95 m
 - tercer vano: 3,25 m

- cabio mediado:
 - segundo vano: 4,95 m
 - tercer vano: 3,25 m

_En el tramo central (girola) encontramos cuatro tipos de cabios:

- cabio exterior:
 - voladizo: 1,10 m
 - primer vano: 2,15 m
- cabio central exterior:
 - voladizo: 1,10 m
 - primer vano: 2,15 m
 - segundo vano: 5,15 m
- cabio central interior:
 - segundo vano: 5,15 m
 - tercer vano: 2,70 m
- cabio interior:
 - tercer vano: 2,25 m
 - cuarto vano: 5,05 m

Realizando un sencillo cálculo isostático, resulta un momento flector de:

$$M_i = q \times L^2 / 8$$

(despreciando el efecto de continuidad al ser pocos los vanos y muy irregulares las luces)

Lo que da, aplicando en cada caso la luz más desfavorable:

a- tramos norte y sur (4,95 m):

$$M_i = 515 \text{ kg/m}^2 \times 0,6 \text{ m} \times 4,95 \times 4,95 / 8 = 950 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

b- tramo central (5,15 m para los cabios centrales, aplicable a todos ellos para evitar diferencias de sección en el alero o el apoyo del triforio):

$$M_i = 515 \text{ kg/m}^2 \times 0,60 \text{ m} \times 5,15 \times 5,15 / 8 = 1.025 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Esto exige unas secciones con unos módulos resistentes de:

$$a- W_x = M_i / f_n = 950 \text{ kg}\cdot\text{m} / 500 \text{ kg/cm}^2 = 190 \text{ cm}^3$$

$$b- W_x = M_i / f_n = 1.025 \text{ kg}\cdot\text{m} / 500 \text{ kg/cm}^2 = 205 \text{ cm}^3$$

donde

M_i = momento isostático

W_x = módulo resistente de la sección rectangular = $b \times h^2 / 6$

f_n = resistencia a flexión de la madera aserrada nueva = 500 kg/cm²

Es decir, que para el peor de los casos, el b , la sección aplicada, de 15 x 25 cm², cuyo módulo resistente es de 1.560 cm³, estamos muy por encima de lo necesario, con un coeficiente de seguridad global de 7,6.

Sin embargo, al aplicar la minoración de sección que produce el fuego (ver el cálculo más arriba), la sección resistente tras 120 min de incendio sufriría una pérdida de 50mm en cada costado y de 50mm en su cara inferior (la superior se encontraría protegida), dejando una sección de 5 x 20 cm², con un módulo resistente de 333 cm³, todavía por encima del necesario, pero con un coeficiente de seguridad que ya es solo de 1,62, suficiente en todo caso, dado que es el momento final del incendio.

Todos los demás casos están muy por encima de estas prestaciones, pues o tienen mayores secciones o menores requerimientos resistentes, por lo que no es necesario calcularlos en esta memoria.

Vigas:

El caso de las vigas es notoriamente distinto en su proceso de cálculo, pues nos limitaremos a establecer unos mínimos de secciones resistentes a cumplir en los distintos tramos y a ajustar la situación de cada viga reaprovechada una vez que, desmontadas y clasificadas, podamos establecer las capacidades portantes -sección y calidad de la madera- de cada una.

En este caso, el cálculo isostático sí nos permite utilizar las fórmulas de vigas continuas, para los tramos extremos e intermedios de cada carrera completa.

_para las vigas de mayor longitud, en los lados norte y sur, y buscando el aprovechamiento de las de mayor sección de las existentes, el cálculo es:

ancho más desfavorable de la carga: 3,25 m.

norte: luz más desfavorable: 7,4 m (extremo norte de la viga oeste)

sur: luz más desfavorable: 7,0 (extremo sur de viga oeste)

momentos isostáticos:

norte: $M_i = q \times L^2 / 11,6 = 515 \text{ kg/m}^2 \times 3,25 \text{ m} \times 7,4 \times 7,4 / 11,6 = 7.900 \text{ kg}\cdot\text{m}$

sur: $M_i = q \times L^2 / 11,6 = 515 \text{ kg/m}^2 \times 3,25 \text{ m} \times 7,0 \times 7,0 / 11,6 = 7.070 \text{ kg}\cdot\text{m}$

módulos resistentes necesarios:

norte: $W_x = M_i / f_e = 7.900 \text{ kg}\cdot\text{m} / 300 \text{ kg/cm}^2 = 2.633 \text{ cm}^3$

sur: $W_x = M_i / f_e = 7.070 \text{ kg}\cdot\text{m} / 300 \text{ kg/cm}^2 = 2.356 \text{ cm}^3$

con $f_e = 300 \text{ kg/cm}^2$, resistencia a flexión de la madera envejecida.

- esto requerirá una sección resistente, en estos tramos de la viga, de 20 x 28 cm², o de 22 x 26 cm², superadas ampliamente por muchas de las escuadrías disponibles, que se encuentran entre esa sección y hasta 28 x 32 cm² o 24 x 26 cm², que son las previstas en primera instancia para estas posiciones (módulos resistentes de 4.778 cm³ y 2.704 cm³, respectivamente)

_ con todo, este rendimiento se mejora si se tiene en cuenta la reducción del vano que operan los jabalcones, si bien al no tratarse de una triangulación completa del vano no se puede considerar completamente. En tal caso, sin embargo, los mismos valores anteriores quedarían con las siguientes magnitudes:

- luz más desfavorable: 5,0 m
- momento isostático: 3.600 kg·m
- módulo resistente: 1.200 cm³
- escuadría mínima: 20 x 20 cm²

Sin embargo, todo el cálculo de cada tramo y cada sección se hará durante la obra, una vez acopiadas y estudiadas todas las maderas disponibles, cuando también se hará la revisión detallada en cuanto a la resistencia al fuego. Valga este cálculo solo como demostración de la viabilidad de reaprovechar las maderas existentes.

En el momento de la realización de esos cálculos en obra, se podría aplicar un coeficiente de seguridad admisible para este tipo de cálculo, en el que se ha considerado siempre la mayor luz y mayor carga y se ha soslayado todo tipo de contribución de los otros elementos de la cubierta - tableros y enrastrelados- que contribuyen a rigidizar y estabilizar la estructura, además de repartir las cargas con gran uniformidad, y que podría ser de 2,0, que se cumpliría en el ejemplo más desfavorable mostrado. En cualquier caso, durante la ejecución de la obra, y teniendo en cuenta estos resultados, se podrán ir eligiendo las escuadrías más apropiadas a cada situación de entre el material recuperado, yendo a escuadrías ligeramente mayores en caso de necesitarse piezas de nueva fabricación.

5.4.3 Estabilidad del conjunto.

En cuanto a la estabilidad general de la configuración dada a la estructura, se confía en distintos mecanismos de funcionamiento que pueden coadyuvar a hacerla suficientemente eficiente:

_ en primer lugar, la ejecución de los apoyos de los cabios encajados en las vigas viene a suponer un relativo empotramiento entre ambos que confiere al plano del faldón una notable rigidez e indeformabilidad en el mismo. Esta unión se ve ayudada por las espigas de madera que evitan los desplazamientos no estructurales entre las piezas (debidos a la evolución higrotérmica de la madera).

_ para evitar cualquier posible movimiento en la dirección de caída del faldón es por lo que se han colocado los soportes de las dos carreras principales y las vigas ajabalconadas, y trianguladas por tanto, que los atan transversalmente, encima de los arcos perpiaños y sobre las capillas radiales, puesto que este segundo confinamiento impediría ya todo movimiento en esa dirección de 'fuga' hacia el exterior de todo el faldón: los pórticos transversales acodalan la estructura entre las fábricas e impiden ese desplazamiento.

_ por último, los soportes se han triangulado en casi todos los pórticos resistentes mediante la introducción de jabalcones en la dirección de las dos grandes carreras longitudinales-poligonales, a la que se unen mediante espigas de madera dura; y en los pórticos transversales

entre las dos carreras, también con la colocación de tornapuntas que refuerzan la viga de acodamiento entre los pórticos.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

ANEJO DE CÁLCULO DE LA FÁBRICA

A continuación se introduce el texto e ilustraciones completos y literales dedicados en el plan director al análisis de la estructura de fábrica de la Catedral, como elemento de comprobación de su funcionamiento correcto con las cargas de la cubierta consideradas, que, como se ha dicho más arriba, son en todo caso prácticamente despreciables frente a las masas y pesos de las propias fábricas.

5.5_ Cálculo de la estructura de fábrica de la Catedral según el Plan Director (1998).

1.- Introducción.

El contenido de este capítulo se distancia en cierto modo del tipo de análisis que se ha venido haciendo en otros apartados de este Plan Director, basados en un entendimiento de las estructuras deudor de los análisis límites que consideran la formación de rótulas por plastificación de algunas partes de la construcción como hechos necesarios para una situación de equilibrio real, más bien que de un análisis estático que supone “indiferente” este equilibrio a las condiciones de deformación y concentración de esfuerzos reales.

Y en efecto, en el capítulo siguiente, dedicado al análisis de la formación de mecanismos articulados en el interior de las fábricas, se discutirá esa primera manera de entender la estructura, empleando para ello algunos datos de los que se deducen en el presente apartado.

Debe entenderse que ambos estudios son complementarios, o más bien que éste es soporte de aquél, que es el que resulta más concluyente para evaluar la seguridad de la estructura. Pues el análisis límite viene a suponer que la localización de las “rótulas” en la estructura en cierto modo “prevé” las que formará realmente el edificio antes de colapsar. Busca las posibilidades de fallo por formación de mecanismos inestables para comprobar esa seguridad.

Los cálculos que se presentan aquí evitan por ahora entrar en esta consideración, analizando mediante los métodos de la estática gráfica la evolución de las resultantes de las cargas dentro de la fábrica hasta llegar al suelo de asiento. Dejan de soslayo esa inevitable formación de rótulas para centrarse en una evaluación de cargas y reacciones que nos permita discutir sobre el orden de magnitud que pueden llegar a adquirir las tensiones en los materiales de la fábrica –piedra, morteros y suelo natural- en relación con sus tensiones admisibles.

Con esta intención se ha preparado una serie de seis secciones significativas de las distintas configuraciones estructurales de la iglesia, evaluando los pesos propios de sus distintas partes y

buscando las posibles líneas de empujes que los conducen hasta el terreno. Las secciones se han tomado del levantamiento fotogramétrico, por lo que se trabaja con el edificio en su geometría real, no idealizada, para estar seguros de que tanto esos pesos evaluados como las secciones resistentes por las que han de transitar son verdaderas y no una idealización formal sin referencia material.

2.- Modelo de comportamiento.

Las anteriores consideraciones requieren una reflexión más pormenorizada dado que parecen suponer una simplificación muy grosera de la evaluación de la estabilidad de la estructura.

El hecho es que tal simplificación nos situaría del lado de la seguridad al suponer que todas las líneas de empujes se encuentran dentro del tercio medio de la sección resistente –en el caso de los arcos- y evitar la formación de las rótulas plásticas.

Por otro lado, cierto es que estas rótulas son siempre inevitables y marcan ineluctablemente los puntos por los que han de pasar esas líneas de empujes. Y la estática gráfica debe seguir al análisis plástico para resituar las líneas en función de la formación de esas rótulas, procediendo a un recálculo de los esfuerzos.

El problema es que el proceso así establecido se complica sobremanera al tratar con una estructura real, como de hecho veremos en el capítulo siguiente. Lo que resulta relativamente fácil de establecer para un arco simple de medio punto, que formará esas rótulas en el intradós de la clave y en el trasdós de los riñones para el caso más habitual de que los estribos se separen ante su empuje, o viceversa en caso de que se junten por otros esfuerzos exteriores, es mucho más difícil en un arco real apoyado en unos muros con una relativa y siempre distinta capacidad de resistencia horizontal, así como estos lo hacen en un suelo más o menos compresible. Discutiremos este problema más adelante y mostraremos su aplicación práctica en el caso de nuestra Catedral refiriéndonos a las mismas secciones de cálculo. Pero para lo que necesitamos en este capítulo, consideraremos que no se forman rótulas plásticas y analizaremos las líneas de empujes sin preocuparnos de que éstas se sitúen o no dentro de los tercios medios de las secciones.

Por otro lado, hay que hacer una serie de consideraciones en relación a las características de las construcciones de fábrica y, en especial, de los arcos de cantería, consideraciones aplicables tanto a este análisis como al cálculo plástico.

La primera de ellas atañe a la resistencia del material, que se supone de un rango muy superior al de las tensiones que ha de soportar, por lo que se deduce que es prácticamente indeformable. Como ya se ha dicho en otras partes de este Plan Director y se explica con más detalle en el capítulo siguiente, esta consideración no es ni mucho menos cierta, por lo menos en lo que hace a los morteros, que son una parte sustancial –y a veces muy voluminosa en relación a la piedra- de la construcción. Estos morteros son siempre muy compresibles, y cada vez más según se degradan por el paso del tiempo. Cuando los morteros forman un porcentaje alto de la dimensión de la fábrica paralela al esfuerzo considerado –juntas horizontales en un pilar o radiales en un arco-, su asiento, siempre diferido en el tiempo como todos los fenómenos de fluencia y degradación de los materiales, llega a comprometer seriamente esta hipótesis de partida.

La segunda es la de que no se producen deslizamientos entre las piezas que forman la estructura. Esto también es, en los casos reales, sólo relativamente cierto. Por un lado, se producirán asientos de algunos elementos como dovelas si ciertos esfuerzos –como el viento o vibraciones de la estructura- provocan pequeñas descompresiones momentáneas en su directriz. Pero por otro lado tenemos que volver a considerar el problema de las juntas de mortero que, por su plasticidad, también permiten pequeños movimientos paralelos al plano de sus asientos, aun sin llegar a fallar y sin “despegarse” de las piedras de la fábrica.

La tercera es que las fábricas sólo son capaces de resistir compresiones, lo que sí es cierto en todos los casos en que la fábrica no es “ayudada” por ciertos recursos constructivos que las proveen de resistencias a cortante, aprovechando bien la propia resistencia de la piedra a estos esfuerzos bien la que darían otros materiales como el hierro o la madera insertados en su masa. De lo primero hay muchos ejemplos de construcciones históricas en los que se usan encajes entre las piedras, asientos sinuosos entre las hiladas de sillares, engatillados entre ellas y otro sinfín de recursos para contener esfuerzos de cortadura que, en definitiva, vienen a ser “tracciones” en la fábrica.

Las arquitecturas tardorromanas orientales, bizantinas, siríacas y otomanas –unas herederas de otras- ensayaron multitud de estos sistemas obligadas por encontrarse en zonas de gran actividad sísmica. Y en todas partes y desde siempre se conoce la posibilidad de usar zunchos o grapas de madera y hierro superpuestos o embebidos en la fábrica en las partes donde se producen habitualmente los esfuerzos de cortadura o tracción. El alto coste de este tipo de refuerzos y la dificultad constructiva de hacerlos trabajar de consuno con la fábrica hace que su uso se limite estrictamente a las partes más claramente necesitadas de ellos. Pero tendemos a soslayar su posible existencia, y aunque esto parezca ponernos del lado de la seguridad, lo cierto es que nos lleva siempre a la ignorancia del comportamiento real de los edificios en que se hallan y, en muchos casos, a acometer obras de consolidación innecesarias y a veces claramente perjudiciales para los edificios históricos.

En la propia catedral de Vitoria se encuentran algunos de estos recursos constructivos, como se señala en el capítulo de descripción del “sistema gótico”, si bien limitados a los del tipo de “llaves” de cantería para atado de arcos, al menos hasta donde hemos podido averiguar por ahora tras una larga serie de estudios.

Todas estas salvedades se harán valer, en todo caso, en el análisis posterior de la Catedral, donde tienen su aplicación inmediata al modificar claramente los sistemas de empujes supuestos. En el estudio estático que aquí se hace se darán por perfectamente válidas las tres hipótesis básicas.

3.- Cálculos gráficos: funiculares, antifuniculares, línea de empujes.

De modo que nos encontramos manejando un sistema de cálculo puramente estático, pues no considera otro problema que el del equilibrio de las cargas con la estructura para calcular las magnitudes de las reacciones. De éstas deduciremos después un estado tensional aproximado que, siempre, se encontrará muy por debajo de la capacidad real del edificio, como suponemos en base a la primera de las hipótesis anteriormente enunciadas.

Esta seguridad en la pequeña magnitud de los esfuerzos se verá contrastada después con el análisis de los puntos en que las deformaciones de la estructura han provocado una concentración casi puntual de los esfuerzos conducidos según la línea de empujes –las rótulas plásticas–.

Pero para deducir las magnitudes “reales” operaremos con las herramientas estrictamente gráficas de la estática. Y dentro de los métodos de ésta, nos centraremos en establecer unas líneas funiculares –antifuniculares en realidad– que sean capaces de satisfacer las condiciones de equilibrio de la fábrica en todo su trazado.

La condición básica de ese equilibrio es que la línea de empujes hallada se encuentre dentro de la sección resistente de la fábrica en todo momento. Veremos que en algún punto de la estructura –el paso del triforio– esa trayectoria se hace a través de una sección útil que está formada realmente por dos semisecciones separadas por el ándito, pero esto no es un problema si el trabajo conjunto de ambas semisecciones queda asegurado por un modo de conexión entre ellas eficaz de cara a los esfuerzos considerados. Discutiremos en detalle el problema del paso del triforio en el capítulo siguiente.

En otros casos, la línea de empujes podrá pasar a través de los rellenos inconsistentes de los senos de las bóvedas, y en este caso la consideración que habrá que hacer es la de la gran compresibilidad que éstos tienen, aunque no se cuestionará su capacidad de transmitir el esfuerzo. También se discutirá este punto en el capítulo siguiente.

En el análisis que se presenta, la línea de empujes es en algunos casos un “haz” de líneas que tiene en consideración la confluencia de las distintas trayectorias. Esto es especialmente patente en las secciones longitudinales de la iglesia en las que se producen sucesiones de arcos distintamente cargados y empujándose unos contra otros hasta equilibrarse sobre unos cuantos pilares o contrafuertes que acaban por transmitir las fuerzas hasta el terreno.

Sin embargo, estos “haces” de empujes se mantienen dentro del plano de la sección considerada, simplificando de esta manera el comportamiento global. Pues, en efecto, en estos largos paños de muro se encastran líneas de estructura perpendiculares a ese plano –las de los arcos perpieños de la nave paralela a la sección– que se suman a los esfuerzos del plano, siendo esta suma “vectorial”, es decir, una composición de fuerzas en tres dimensiones cuya resultante está “esviada” tanto respecto al plano considerado como respecto al perpendicular. En este análisis soslayaremos esta composición “3D” de empujes y la estudiaremos, a la manera clásica, en cada uno de sus planos. Por tanto, también tendremos que discutir este problema en el capítulo siguiente.

Dentro de esta simplificación del análisis clásico consideraremos que las cargas que “entran” en cada sección proceden de la mitad del tramo, nave o iglesia que corresponde al semiarco, semibóveda o semimuro de cada punto. De manera que el sumatorio de cargas en cada punto de apoyo –pilares, fundamentalmente– sea el mismo si hablamos de la sección longitudinal que si se trata de la transversal, magnitud final que se considerará en su relación con la capacidad portante de los apoyos. Como queda dicho, de esas cargas se tendrá en cuenta sólo la componente vertical si proceden de fuera del plano de la sección.

Por último, al llegar al cimiento, esas cargas se transmitirán de distinta manera hasta el suelo en función de la configuración constructiva de aquél. Esta observación viene al caso porque el hecho cierto es que desconocemos todavía casi todo sobre esa configuración, habiendo descubierto hasta ahora, mediante excavación arqueológica, sólo cuatro de los pilares de las naves y otros cuatro del presbiterio. En el capítulo de evolución estructural se hacen algunas hipótesis sobre cómo pueden ser las otras cimentaciones aun por descubrir. Aquí trataremos de ponernos en el caso más desfavorable desde el punto de vista estructural, que no quiere decir que sea el que esperamos encontrar en las futuras excavaciones. Este caso más desfavorable es el que se presenta en los pilares del presbiterio, con un cimiento formado por un tambor cilíndrico de mampostería con una sección resistente prácticamente igual a la del propio pilar.

En algunos puntos consideraremos también la presencia de soluciones claramente incorrectas –como el apoyo sobre rellenos del refuerzo del muro del transepto en la capilla de los Reyes- para evaluar la posibilidad de que realmente la línea de esfuerzos pueda atravesarlas y el efecto de gran asiento que el esfuerzo podría suponer.

Al final del diagrama llegaremos a un suelo, este sí afortunadamente muy resistente y homogéneo –ver el capítulo del estudio geotécnico-, en el que se podrán alcanzar tensiones probablemente más que suficientes para las acciones de la estructura. Aunque lo más importante no es que la capacidad de carga sea suficiente, ya que lo es casi en cualquier suelo por la pequeña magnitud de las tensiones transmitidas, sino que el suelo es básicamente indeformable bajo la carga constante a lo largo del tiempo, al tratarse de un lecho rocoso sano, lo que nos libra de giros y asentamientos diferenciales en todo el edificio.

Como última anotación previa a la presentación de los cálculos que siguen, hay que decir que todo este análisis ha de encontrar a la fuerza una línea de empujes eficaz, ya que la estructura se encuentra por ahora en pie. Los movimientos que está sufriendo en algunas partes se han de explicar con base en fenómenos evolutivos de los materiales, pues en cuanto al modelo de cálculo que empleamos tenemos que seguir los ya mencionados teoremas de la seguridad para las estructuras de fábrica y de “los cinco minutos”.

El primero viene a decir que si encontramos una línea de empujes eficaz, el edificio será capaz de encontrarla antes que nosotros. Puesto que el edificio está en pie, tal línea ha de existir y nosotros tendremos que encontrar al menos una posible.

El segundo teorema dice que si el edificio aguanta los primeros cinco minutos tras su descimbrado, resistirá otros quinientos años. El instante de “puesta en carga” debido a la última restauración sucedió hace ya treinta y cinco años, por lo que la estructura es “estáticamente” eficaz y segura. Como va dicho, sus movimientos se deberán al curso de la evolución de sus materiales dentro del margen de los siguientes quinientos años. En el capítulo de diagnóstico estructural haremos una revisión más matizada de las consecuencias de estas ideas.

4.- Acciones consideradas y tensiones admisibles.

Para los cálculos que siguen se han usado unos valores de referencia sobre las resistencias y densidades de los materiales de la fábrica obtenidos en ensayos reales efectuados sobre muestras de material extraídas del edificio –que se explican en los otros capítulos del Plan Director-. La extrapolación de esos resultados al conjunto del edificio tiene ciertas salvedades que

en algún caso son importantes y se hacen como anotación al margen. Otros valores proceden de las tablas al uso contenidas en las normativas habituales. En nuestro caso empleamos la contenida en la NTE-ECG (Norma Tecnológica Española, Estructuras, Cargas Gravitatorias).

En cuanto a las acciones, sólo se considera un supuesto de sollicitación: el peso propio de la estructura, sin sobrecargas de uso. La no consideración de sobrecargas de uso se debe a la despreciable magnitud que éstos pueden suponer respecto a los pesos propios. Es una consideración habitual en la evaluación de este tipo de estructuras, también porque el uso real que se hace de ellas se produce en la planta baja, casi siempre directamente sobre el terreno y sin incidencia en la estructura.

En cuanto al problema del empuje lateral debido al viento, su pequeña magnitud hace que sólo tenga incidencia real en la estructura como problema local sobre los arbotantes y contrafuertes del cuerpo superior. Cualquier esfuerzo lateral sobre las naves altas supondrá una oscilación de los empujes de esa parte dentro de las secciones de los contrafuertes que los transmiten, de manera que su punto de aplicación en el muro o machón inferior cambiará un poco, pero de manera casi insignificante respecto a los empujes producidos por el peso propio de bóvedas y muros. Sin embargo, esa oscilación de las cargas sí tendrá una incidencia local en el comportamiento del arbotante. Discutiremos este problema también en el capítulo siguiente.

En cuanto a la composición de pesos y resistencias para “promediar” los valores de las fábricas hay que hacer otras salvedades. Son casi seguras para la evaluación de los pesos, pues podemos valorar con cierta exactitud la composición material real, con sus porcentajes de argamasas, piedra y huecos. O al menos una estimación media no nos alejará demasiado de esa realidad.

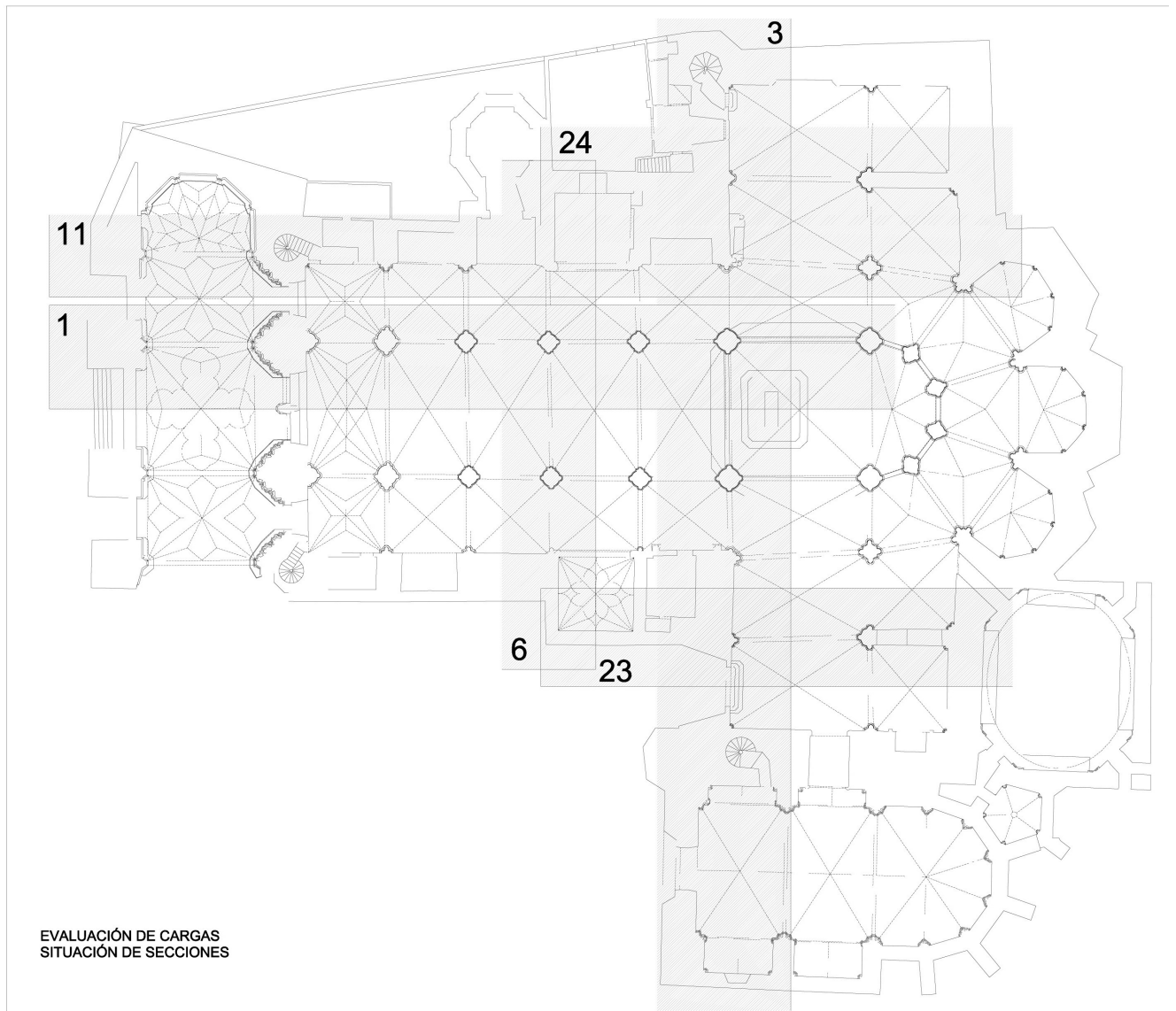
Pero otra cuestión distinta es la de la resistencia de las fábricas. Cuando el miembro es homogéneo en su sección transversal –los arcos, las bóvedas, el muro de cierre del triforio y las pilastrillas de este mismo-, la resistencia será la del propio material sin más variación que el deterioro que en algún punto haya podido sufrir. Si la composición de la fábrica es “sencilla” también podremos hacer una estimación razonable de su resistencia; por ejemplo para los cimientos de los pilares del presbiterio, de mampostería muy regular con juntas de mortero uniformes, o para la gran infraestructura de la muralla, de sillarejos y grandes lajas aparejados casi en todo su espesor, o para los plementos de las bóvedas.

Ahora bien, cuando la sección transversal es muy heterogénea, lo que sucede en casi todo el resto de las fábricas no citadas, el problema de la resistencia de la sección del muro es verdaderamente difícil de resolver. En los cálculos que siguen operaremos como si las secciones fueran siempre homogéneas y otra vez remitiremos a un análisis pormenorizado –casuístico- en el capítulo siguiente.

No podemos dejar de mencionar el hecho de que se encuentra muy poca bibliografía sobre ensayos de carga y resistencia de fábricas “reales” –o que las imiten-. Y en todos los que hemos podido encontrar (citados en la bibliografía al final del capítulo de estudios estructurales), los resultados obtenidos son muy poco concluyentes, casi en sí mismos una casuística más o menos extensa pero siempre poco “intensa”. Es decir, carente de conclusiones estadísticas por el poco número de muestras ensayadas para cada “tipo” de fábrica.

5.- Elaboración de las secciones.

Las secciones en que se han establecido las líneas de empuje se han elegido por ser representativas de los distintos tipos de configuraciones estructurales y por ser también puntos “delicados” para la seguridad, según los análisis hechos en los capítulos previos basados en los movimientos, estados de fisuración o deformación y evolución histórica. Explicamos para cada una de ellas lo que se pretende descubrir con el cálculo y el resultado obtenido.



Se presentan las secciones mediante dos dibujos enfrentados por cada una. El dibujo izquierdo muestra la descomposición de la sección en masas aproximadamente homogéneas tanto en composición material como en densidad y modo de comportamiento estructural. La sección se acompaña con las plantas a distintos niveles mostrando la superficie en planta de cada una de esas porciones constructivas. A la derecha se muestra el dibujo de las líneas de empujes con los valores obtenidos para las resultantes y para los empujes en las claves de arcos y bóvedas.

Para la construcción de los gráficos funiculares se siguen las normas de la estática gráfica aplicadas teniendo en cuenta la manera en que está construida la Catedral. Es decir, que la suma

sucesiva de pesos, siguiendo la intersección de las direcciones de cada uno con la resultante anterior, lleva el orden en que constructivamente se aplican esas cargas. De este modo se puede asegurar que el gráfico obtenido “representa” la manera en que se combinan realmente los empujes y pesos para equilibrar la estructura.

En los gráficos que se presentan se muestran los pesos de cada porción de edificio mediante pequeñas flechas insertadas en el centro de gravedad de cada masa. Los pesos de arcos y bóvedas –los que producen empujes laterales- se descomponen sencillamente en dos esfuerzos inclinados en los arranques de los arcos y dos empujes iguales y de sentido contrario –que se anulan por tanto- en las claves. Se obvia la ejecución de un gráfico detallado de la conducción de la línea de empujes dentro del arco para ser analizada en el capítulo siguiente, en aquellos arcos cuya pérdida de curvatura puede haber provocado una línea de empujes en el límite de la sección resistente.

De los arcos y bóvedas hacia abajo se irán componiendo los empujes de los arranques con los pesos superiores –cubierta y muros de cierre del camaranchón- y con los de los contrafuertes en que descargan. Más abajo se sitúan los arcos y bóvedas de naves laterales, girola, coro, pórtico y capillas, que producirán otra serie de empujes laterales. Pero además contaremos con los pesos aportados a la sección por los arcos que entran en ella transversalmente –sin contar con el empuje lateral perpendicular a la sección, como ya explicamos-. Unos y otros tienen su “entrada” en la sección a la altura del arranque de los arcos sobre los pilares y pilastras de las naves inferiores. A partir de este punto, entonces, se sumarán a los esfuerzos resultantes de la sección superior para dar lugar a la “penúltima” resultante que deberá pasar por la sección resistente del pilar o muro inferior. Al paso por este elemento sumará este peso y dará la última resultante a aplicar al cimiento.

En este punto interrumpimos ya la suma de esfuerzos porque, salvo en los pilares en que la carga se encuentra muy concentrada, en general la línea de empujes ya no es significativa del comportamiento real de las cargas. En los cimientos continuos y masivos de los muros los empujes se “difunden” produciendo un reparto de los esfuerzos en el suelo que será más o menos homogéneo en función de la geometría y composición material del cimiento.

A continuación hacemos una presentación de cada sección y una revisión de los resultados del análisis gráfico. Para cada sección nos centraremos en los puntos más significativos de cara a evaluar el comportamiento de la estructura.

6.- Secciones consideradas.

6.1. Sección 23, entre el tramo medio y el extremo del brazo sur del transepto. Se trata de la sección en la que se detectan los movimientos con una más clara tendencia de apertura de las grietas; en donde la deformada de la sección del muro alto del cierre occidental está más inclinada, los arcos perpiaños y ojivos más abiertos y faltos de curvatura; donde en el pasado histórico se luchó contra la ruina con la introducción de un machón y un arco codal; y en donde se han producido las últimas intervenciones de “reducción” de la capacidad resistente al eliminar parte del machón.

Se trata entonces de establecer cómo la línea de empujes se comporta dentro de la sección resistente en el momento actual, de manera que se pueda prever una posible situación de

riesgo si los movimientos se acentúan, revisando la capacidad de la línea de empujes de adoptar nuevas trazas hasta el límite de su equilibrio.

Observaciones. En el lado izquierdo de la sección se puede observar como el empuje superior desciende holgadamente conducido dentro de la sección del contrafuerte. Al llegar al paso del triforio el empuje ya ha salido hasta situarse en la masa exterior. Este contrafuerte, a su vez, descansa sobre el muro medianero de las capillas meridionales del transepto, macizo y perfectamente resistente.

En esa zona de apoyo se produce la entrada de las cargas de las bóvedas de las capillas y del arco codal, así como las más importantes de los muros de cierre –perpendiculares a la sección– que entran por los arcos diafragma que dan apertura a las capillas desde el transepto. De este modo se obtiene una resultante muy poco inclinada para todos los pesos y empujes de bóvedas y muros de cierre.

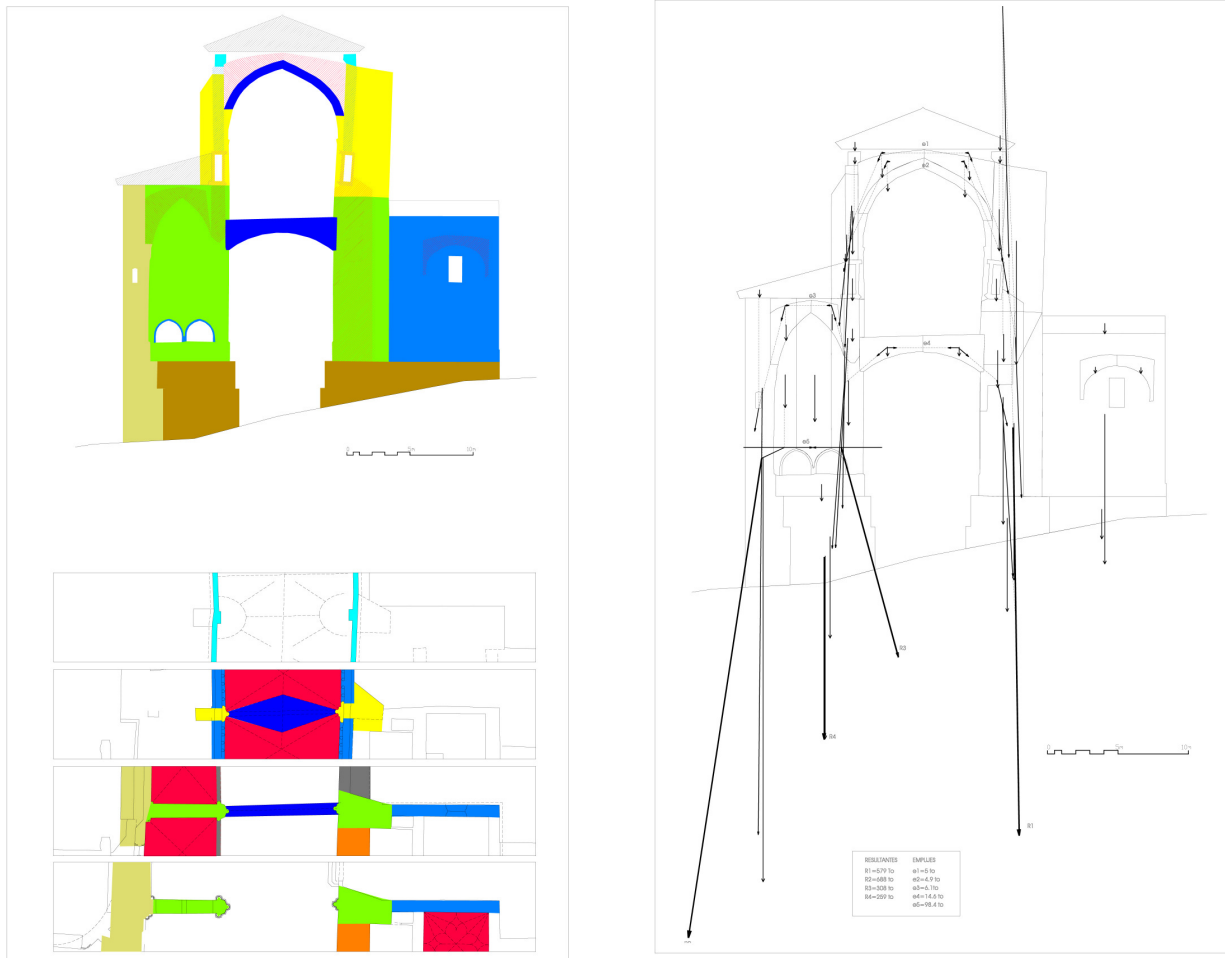
Sin embargo, la apertura de los arcosolios en la parte inferior de ese muro provoca un corte en la línea de descenso de esa resultante obligando a formar un mecanismo de arco de descarga sobre los dos arquillos de los enterramientos. En esta descarga, la sección izquierda –al este de las capillas– recibe un empuje lateral de componente muy fuerte que es equilibrado sólo gracias al enorme espesor y peso de la muralla exterior a la que empuja. La resultante por este lado tiene una notable inclinación hacia el exterior. En la parte derecha de los arcosolios –hacia la nave del transepto– ese mismo empuje lateral debe conseguir que la resultante de las cargas superiores se dirija hacia la parte resistente de la pilastra del muro medianero, dando otra resultante muy inclinada. En la parte central de los arcosolios podemos hacer la cuenta de que el peso de todo el tercio medio del muro medianero desciende sin problemas por la pilastra entre las dos tumbas, para descargar en el cimiento sin mayores problemas aunque concentrando mucho las cargas en la pilastra intermedia.

Como consecuencia de la formación de ese arco de descarga sobre los arcosolios, se produce un empuje lateral muy grande tanto en la pilastra como en el muro del fondo –muralla exterior– que provoca un agrietamiento entre esa pilastra y la parte central del muro, por encima de los arquillos de los enterramientos, muy patente en el edificio.

En la parte derecha de la sección la resultante de sumar los empujes de las bóvedas y arcos y el peso de la parte alta del contrafuerte-machón se aleja mucho del muro. En efecto, al situarse el centro de esta masa tan alejado debido a su gran espesor, la suma de los esfuerzos viene a descargar más abajo en la zona donde se reduce la sección del contrafuerte por la pseudotrompa introducida por la restauración de 1960. De hecho, aunque en el gráfico se ha sumado esta resultante a los pesos de los tercios medio e inferior del machón –más el peso del arco codal y de los muros de cierre de las naves altas– para conseguir la resultante final de las cargas de esta semisección, lo cierto es que esa suma es en cierto modo irreal porque las líneas de las direcciones de las dos semirresultantes obtenidas no se encuentran “hacia delante” sino “hacia atrás”. En los métodos de la estática gráfica, la suma es correcta; desde el punto de vista de cómo se comportan las cargas en la arquitectura de fábricas, no lo es tanto.

El corolario de esta apreciación, o su interpretación en términos de funcionamiento del edificio, vendrá a ser que, como se dice en otros apartados de este libro, el corte producido en el machón por J.M. Lorente prácticamente invalida su utilidad al impedir que la sección inferior

contribuya eficazmente al sostenimiento de la superior, por encima de la pechina. Si sumamos a esto la apreciación de la mala calidad constructiva de la pechina, obtendremos la posibilidad real de un fallo local de la estructura.



Esfuerzos y tensiones obtenidos. Las resultantes y empujes que se obtienen del cálculo gráfico vienen a dar unas tensiones de trabajo en general de pequeña magnitud, salvo en los puntos de alta concentración de cargas en las pilastras de los arcosolios.

El cuadro que sigue las detalla:

Designación	Elemento constructivo	Esfuerzo (toneladas)	Superficie (m ²)	Tensión de trabajo (kg/cm ²)
Empuje e1	Arco ojivo superior	5,0	0,36	1,4
Empuje e2	Arco perpiaño superior	4,9	0,16	3,1
Empuje e3	Arco ojivo capilla	6,1	0,25	24,4
Empuje e4	Arco codal transepto	14,6	0,42	3,5
Empuje e5	Arcosolios muro	98,4	0,32	30,1
Resultante R1	Contrafuerte Sta. Ana	579	4,50	12,9
Resultante R2	Muro exterior (muralla)	688	9,00	7,6
Resultante R3	Pilastra transepto	308	0,70	44,0
Carga en R4	Pilastra de arcosolios	66	0,40	16,5

En la clave del arco perpiaño de la bóveda superior la tensión media será de $1,4\text{kg/cm}^2$, con un máximo en la cara de trasdós del arco de 3kg/cm^2 , valores que se encuentran dentro de las esperadas según una de las hipótesis de partida: de muy pequeña entidad frente a la resistencia a compresión de la caliza sana, de casi 800 kg/cm^2 .

Esas tensiones son algo mayores en las claves de los ojivos de las bóvedas y el arco codal de la nave del transepto. En la más desfavorable, la bóveda de la capilla la tensión media de $24,4\text{kg/cm}^2$ tendrá un máximo de 50kg/cm^2 , todavía por debajo del 10% de la resistencia de la piedra.

En los arcosolios se producirá en cambio la mayor tensión, de 30kg/cm^2 , con un máximo de 60kg/cm^2 , pero discutiremos en el siguiente capítulo cómo funciona realmente el “arco de descarga” que se forma por encima de los arquillos.

Distinto es el caso de la pilastra central de los arcosolios, donde la carga debe pasar por una sección resistente muy pequeña, produciendo un estado tensional que todavía no es importante –unos $16,5\text{kg/cm}^2$ – pero que se complica por la constitución constructiva de esa pilastra, que ya no es maciza de sillería caliza como en los arcos, sino que alberga un pequeño núcleo inconsistente.

Igualmente, en la pilastra de la derecha, hacia la nave, la tensión llega a 44kg/cm^2 . Y en este caso la descomposición constructiva de la sección resistente es todavía más grave al haberse descompuesto los rellenos interiores del muro al abrir los vanos de los arcosolios, con lo que probablemente se alcancen estados tensionales del doble de ese valor en las partes de sillería más sana de la sección, encontrándose los rellenos inconsistentes prácticamente descargados.

Por su parte, las dos resultantes extremas se han de distribuir en secciones muy grandes de la fábrica, por lo que las tensiones transmitidas son pequeñas, de 13Kg/cm^2 en el contrafuerte de Santa Ana y de 8kg/cm^2 en la muralla, valores ambos de pequeña entidad como se suponía al principio.

Evaluación de la sección. En resumen, hay que considerar dos problemas importantes en esta sección:

- en el muro entre las capillas, la concentración de tensiones y empujes laterales provocará en la pilastra que da a la nave del transepto un sistema de fisuras y una cierta inestabilidad;
- y en el contrafuerte de la portada de Santa Ana, la excentricidad del empuje de la parte alta respecto a la capacidad portante de la sección inferior, antes de llegar a la base de ésta y al cimiento, provocará una inestabilidad local al nivel de la pechina.

6.2. Sección 1, longitudinal de la nave mayor por la arcada que la separa de la nave norte. Es la sección en que se produce una sucesión de empujes en la arcada sobre los pilares inferiores; en la que éstos aparecen con inclinaciones debidas a esos empujes y a los transversales debidos a la sección perpendicular (sección 6 que veremos a continuación); en la que se produce el asiento lateral del triforio y su balaustrada; en la que se lucha contra la ruina con la disposición de un arco codal; en la que se abren, creemos que sin incidencia estructural, tres nuevos óculos en la última

restauración; y de la que conocemos algunos de los cimientos descubiertos por excavación, no siendo alguno de ellos de gran calidad constructiva.

El objetivo es revisar la magnitud de los empujes al final de la arcada, la utilidad real del arco codal, la veracidad de la hipótesis enunciada en el capítulo de evolución de la estructura sobre el desarrollo de las inclinaciones del triforio, y las acciones transmitidas a los cimientos de los pilares. Por simetría, podremos deducir prácticamente el mismo comportamiento para la arcada opuesta, al sur.

Observaciones. En efecto, se puede apreciar cómo la serie de empujes producidos por las bóvedas altas en las pilastras y contrafuertes intermedios se equilibran perfectamente unas con otras, lógicamente debido a la regularidad casi uniforme de las anchuras de los tramos y a la igual composición material de todos ellos. Sólo al llegar a la nave del transepto el empuje lateral es un poco mayor y se consigue en la pilastra del crucero una resultante ligeramente inclinada hacia el oeste.

En la arcada inferior, la sucesión de arcos y bóvedas viene a dar la misma serie de resultantes casi verticales en los pilares inferiores de la nave. Sin embargo, aquí sí hay una mayor incidencia de la diferencia de luces de los distintos tramos porque las cargas que se transmiten por los arcos diafragmas sobre los pilares acumulan todo el peso los muros del cierre alto de la nave. De ese modo, se producen distintas inclinaciones en las resultantes: las tres más occidentales –izquierda de la sección- se dirigen hacia el oeste mientras las dos más orientales –el pilar del crucero y su inmediato- van hacia el este.

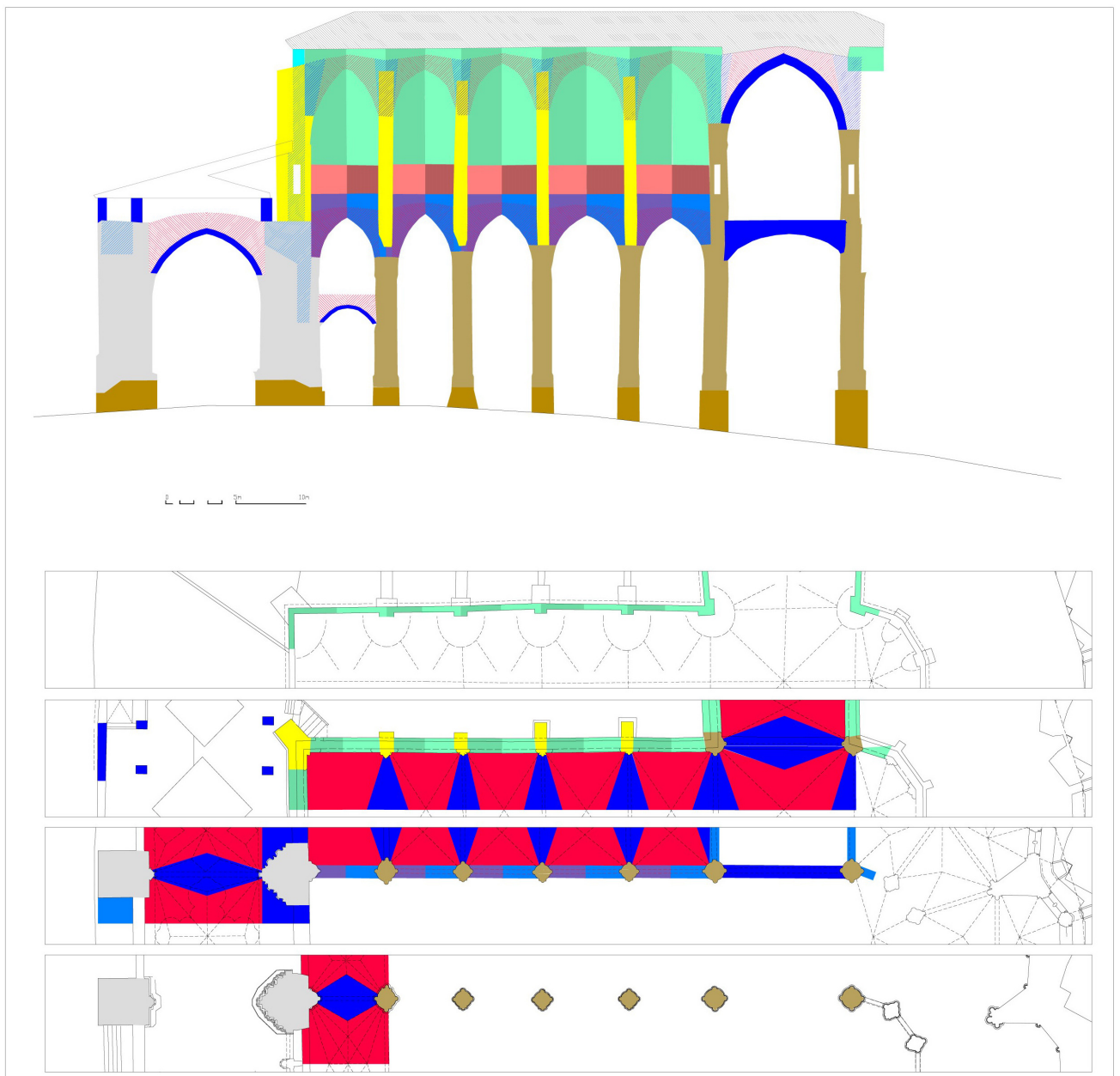
En la cabeza del pilar del crucero, se produce un encuentro de tres esfuerzos de distintas direcciones: por un lado, la resultante de las bóvedas superiores, dirigida hacia el oeste; por otro, la resultante de la sucesión de arcadas, dirigida hacia el este con una componente horizontal de mayor magnitud; por último, el arco codal, que también empuja hacia el oeste, viene a compensar el empuje de la arcada diafragma y a conseguir que la resultante final descansa casi en el tercio central de la sección de la base del pilar, si bien con una fuerte excentricidad sobre el cimiento. El efecto que este descentramiento de la resultante ha de producir es el de un giro del pilar en la dirección del empuje final, según un mecanismo que se explica en el capítulo siguiente. Este giro es apreciable a simple vista y está bien detectado y medido por la fotogrametría.

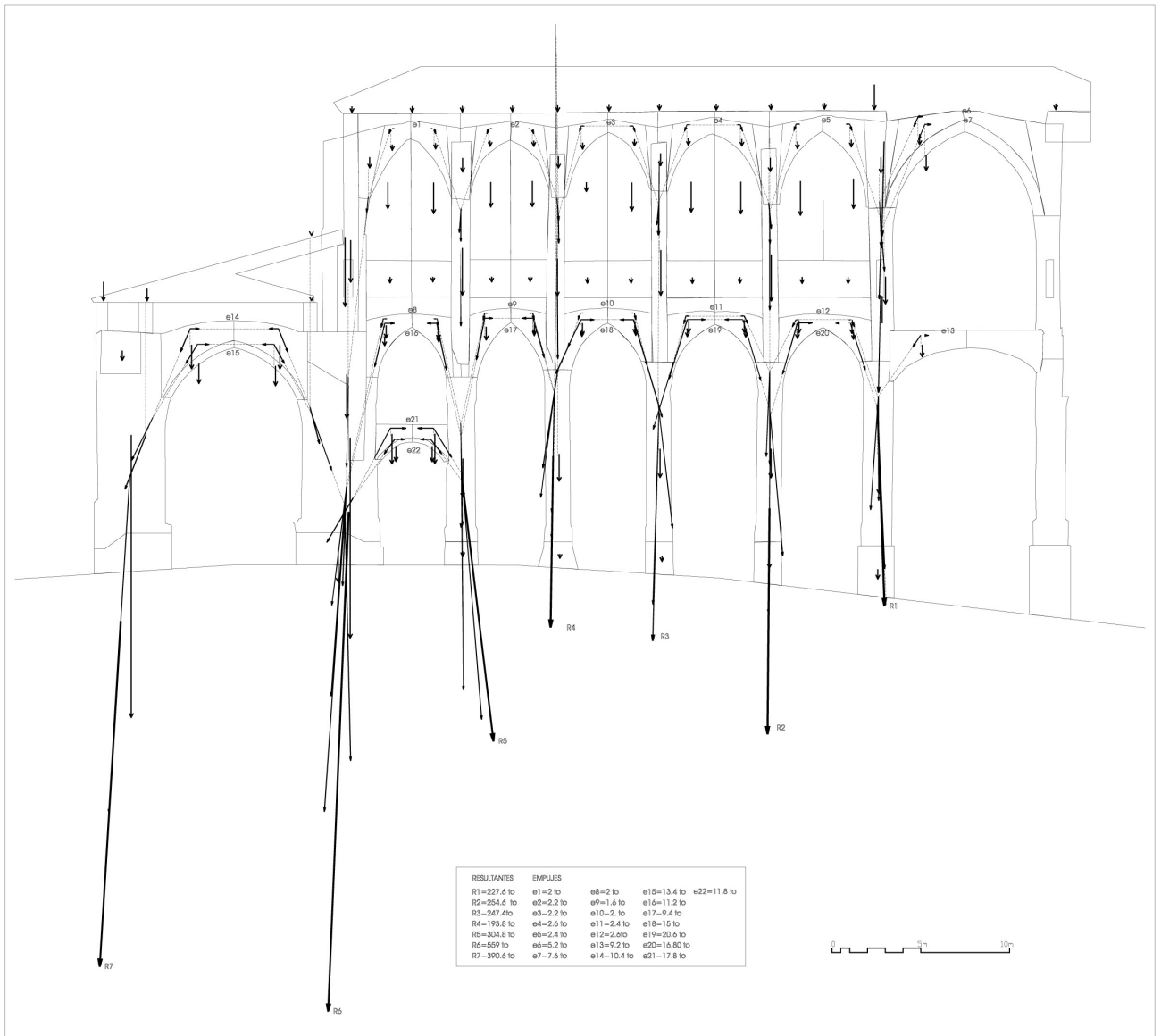
En cuanto al efecto del arco codal, hay que decir que no sería difícil encontrar una línea de empujes que satisficiera el equilibrio de la arcada –y del pilar del crucero- sin contar con él, pero a costa, sin duda, de una mayor excentricidad en la resultante del pilar, que provocaría un mayor giro. La discusión en este punto se centra entonces en el problema histórico de si el pilar había ya encontrado un punto de equilibrio estable antes de la construcción del arco codal –ver el capítulo sobre la evolución histórica de la estructura-.

Hacia el otro lado, se produce también una inclinación grande de la resultante en el pilar bajo el coro, debido al peso que éste tiene y a su transmisión al pilar en una dirección muy rasante provocada por el pequeño peralte de sus bóvedas. Cuanto más rebajadas son éstas, mayor es el empuje lateral que provocan. Aun así, el problema no es más grave que el ya expresado en el caso del pilar del crucero, y es interesante observar cómo el pilar del coro no se ha inclinado como lo ha

hecho el otro. Esto se ha de deber, sin duda, a la diferente calidad constructiva de los dos cimientos (lo discutimos en el siguiente capítulo).

Por último, en el pórtico, el trazado de las líneas de empujes es muy sencillo gracias a la enorme sección resistente de los machones, tanto los de la fachada oeste como los de las portadas. Se puede ver cómo los empujes –no demasiado grandes, en todo caso- de las bóvedas han de ser absorbidos por los machones exteriores, dando una resultante ligeramente inclinada sobre el terreno que sin embargo no ha producido inclinaciones apreciables del machón. En la otra pilastra, la de las portadas, la confluencia de empujes de tres niveles de bóvedas de la iglesia –coro, nave lateral norte y nave central- viene a contrarrestar el procedente del pórtico, obteniéndose una resultante prácticamente vertical.





Esfuerzos y tensiones obtenidos. En esta sección las tensiones obtenidas son de rango muy parecido a las medias normales en una estructura de fábrica, como vamos a ver.

En los arcos y pilares de la nave, las tensiones son las siguientes:

Designación	Elemento constructivo	Esfuerzo (toneladas)	Superficie (m ²)	Tensión de trabajo (kg/cm ²)
Empuje e5	Arco ojivo superior	2,4	0,16	1,5
Empuje e7	Arco perpiaño superior	7,6	0,36	2,1
Empuje e12	Arco ojivo nave lateral	2,6	0,25	1,1
Empuje e19	Arco diafragma nave	20,6	0,50	4,1
Empuje e13	Arco codal transepto	9,2	0,42	2,2
Empuje e15	Arco perpiaño pórtico	13,4	0,50	2,7
Empuje e21	Arco ojivo sotocoro	17,8	0,30	5,9
Resultante R1	Pilar del crucero	228	1,00	22,8
Resultante R2	Cuarto pilar nave	255	0,60	42,5
Resultante R3	Tercer pilar nave	247	0,60	41,2

Resultante R4	Segundo pilar nave	194	0,60	32,3
Resultante R5	Pilar sotocoro	305	1.15	26,5
Resultante R6	Pilastra portada	559	7,04	7,9
Resultante R7	Machón pórtico	391	9,62	4,1

Como en la sección anterior, los valores que se obtienen para las tensiones en los arcos son muy pequeñas, no llegando más que a unos 6kg/cm² –en el ojivo diagonal del sotocoro-, tensión media que supondría una máxima de 12 kg/cm² en el borde superior de la sección.

En los pilares las tensiones son de mayor magnitud, pero siguen dentro de unos valores característicos para las fábricas. Sin embargo, como sucede en los arcos, donde el empuje no se situará en el punto medio de la sección, produciendo una distribución triangular de las tensiones, en el apoyo de los pilares también tendremos una distribución no uniforme –triangular o trapezoidal- en función de la excentricidad de la carga respecto al centro de la sección resistente del cimiento. Esta asimetría en las tensiones podría llegar a provocar un máximo de tensión de 85 kg/cm² en el cuarto pilar de la nave, si bien en éste la excentricidad no es tan fuerte como para ello. Sí lo es en el pilar del crucero, donde la tensión máxima estará en el borde más oriental –a la derecha del dibujo- y alcanzará los 85kg/cm²

En los machones de portadas y pórticos, las tensiones son muy pequeñas, lo que era de esperar dada la enormidad del tamaño de sus secciones.

Evaluación de la sección. Destacamos los siguientes aspectos como los más significativos:

- la sucesión de arcadas y pilares que separan las naves norte y centro –y por simetría básica, los de las naves sur y centro- se encuentra muy bien equilibrada, con resultantes poco inclinadas y sin gran excentricidad al descargar en el cimiento;
- el pilar extremo de la serie, en el crucero, tiene una resultante inclinada y excéntrica que ha provocado su giro por diferencia de tensiones entre una cara y otra de la sección del cimiento.

6.3. Sección 6, transversal por el cuerpo de las naves de los pies entre el primero y el segundo tramos. En ella se encuentran los puentes extensométricos que acusan ciertas elongaciones y acortamientos cíclicos con una errática tendencia a abrirse en la nave lateral norte y sin tendencia ninguna en la nave sur; se construyeron contrafuertes de fábrica en la parte alta de la nave apoyando en los rellenos de la bóveda lateral y a través de éstos en los riñones del perpiaño; se sustituyeron bóvedas de madera por otras de piedra y se cambió el sistema de las cubiertas; se abrieron dos enormes capillas, cimentadas incorrectamente, a los lados de las naves laterales; se luchó contra la ruina introduciendo uno de los arcos codales; y se redujo la capacidad de la sección en la última restauración sustituyendo este arco por dos cuartetos de tirantes anclados en las cabezas de los pilares y en el exterior de la iglesia.

Se ha de revisar cómo la línea de empujes sortea el triforio, se transmite a través de los rellenos y el perpiaño hasta llegar al pilar, en cuya cabeza se anclan los tirantes que podrían contribuir a reducir la componente horizontal. Y la dirección y magnitud del empuje sobre el cimiento y el terreno.

Observaciones. La sección transversal “típica” de la catedral nos muestra de manera clara uno de los principales problemas padecidos por ésta: la descarga de los empujes de las naves altas sobre los senos de las bóvedas y los riñones de los arcos perpiaños más antiguos.

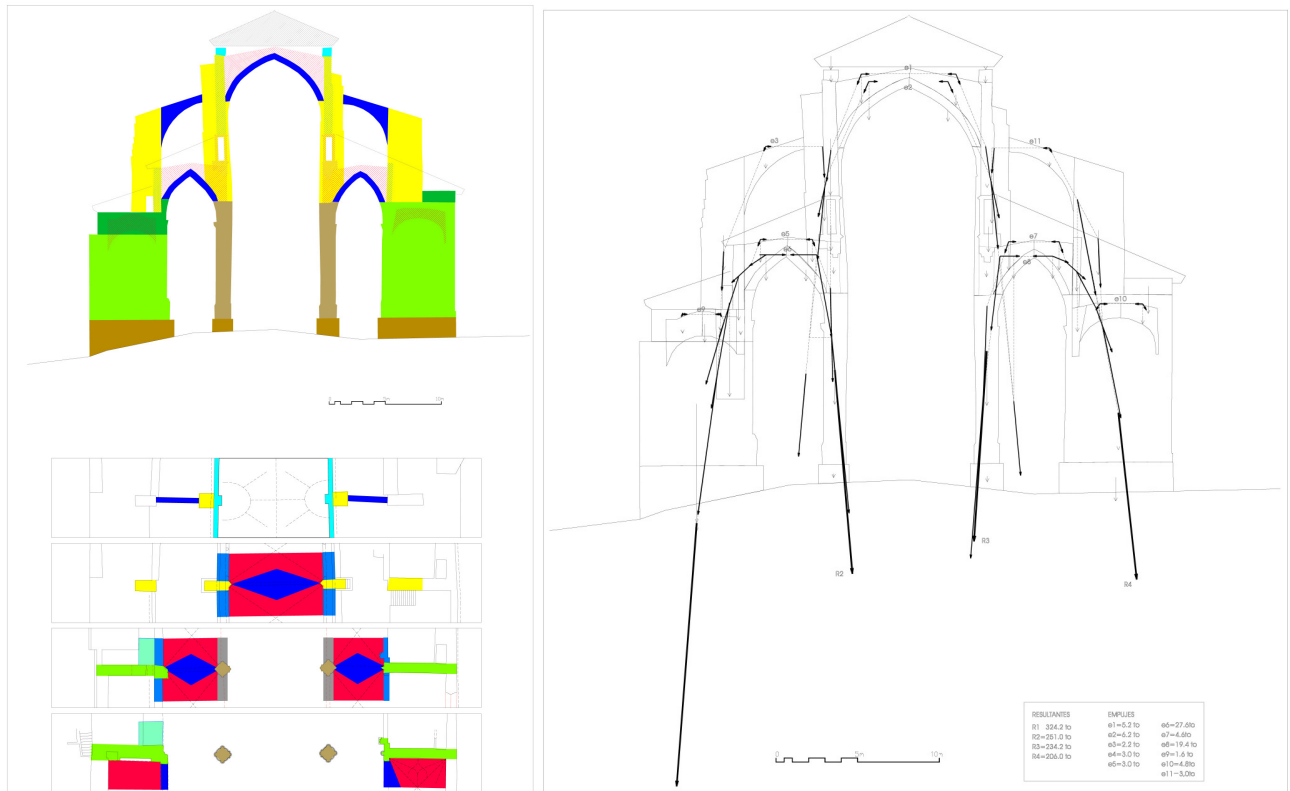
En efecto, a ambos lados de la sección se aprecia cómo los contrafuertes que apean esos empujes descansan en los perpiaños de las naves laterales. Conducido por estos contrafuertes, el peso y el empuje de las bóvedas y de las cubiertas viene dirigido a cortar el arco a la mitad del desarrollo de su mitad más cercana al eje de la nave, aproximadamente a un tercio del desarrollo de la parte adovelada del arco y fuera de la vertical de los voladizos sucesivos del *tas de charge*.

En esa intersección del empuje superior con el arco lateral la línea de empujes ha de forzarse mucho para conseguir que entre dentro de la sección resistente de las primeras dovelas. Eso provoca un gran empuje en la clave de ese arco que se transmitirá a la parte baja del contrafuerte exterior –botarel- para reunirse allí con el peso de éste y los de los muros de cierre de la nave norte, así como con la variedad de configuraciones de masas provocada por las distintas capillas introducidas históricamente. Ese mismo empuje desviará notablemente la resultante hacia el pilar, que entrará en la sección de arranque de éste muy excéntrica, casi en el borde de la sección resistente.

El sistema de empujes así formado exige la anómala deformación que ha sufrido el semiarco perpiaño interior, perdiendo curvatura por el enorme esfuerzo de “flexión” que padece y provocando el giro de las dos secciones en que apoya: al exterior, el otro semiarco, que verá cómo se levanta y gira su dovela de clave y ganará curvatura para adaptarse a ese giro; al interior, el pilar de la nave se desplomará hacia el eje de la iglesia como consecuencia de la asimetría de las tensiones en el cimientado –como se explica en el capítulo de mecánica de la estructura-.

En cuanto a la existencia antigua del arco codal y su reciente desaparición, vale decir, como en la sección 1 anterior, que efectivamente debió tener un efecto “centrador” de las resultantes en el pilar –como aún lo tiene en esa otra sección- pero que no es imprescindible para el equilibrio de la sección, aunque sí favorecería mucho al comportamiento del cimientado de los pilares, más compresibles que este mismo por su técnica constructiva menos cuidadosa.

Por su parte, los tirantes metálicos dispuestos en sustitución de los arcos codales, quedó ya dicho en el capítulo de evolución histórica que no debemos contar con ellos en el cálculo porque su pobre anclaje los hace muy ineficientes. En todo caso, es la lectura de los datos de monitorización de los extensómetros dispuestos en esos tirantes la que dice que la propia catedral “prescinde” de utilizarlos para su equilibrio –pues parecen no estar cargados y, sobre todo, moverse a destiempo respecto a los desplazamientos cíclicos que sufre el edificio, lo que indica que los anclajes no son capaces de transmitir los movimientos del edificio a los tirantes metálicos. En el análisis gráfico hemos prescindido de los tirantes, a pesar de que haberlos incorporado al funicular nos habría permitido centrar tanto la resultante en el pilar como el empuje transmitido al botarel exterior.



Esfuerzos y tensiones obtenidos. Como en los casos anteriores, presentamos un cuadro con los valores de resultantes y empujes obtenidos y su conversión en tensiones de trabajo en los puntos principales de la estructura:

Designación	Elemento constructivo	Esfuerzo (toneladas)	Superficie (m ²)	Tensión de trabajo (kg/cm ²)
Empuje e1	Arco ojivo superior	5,2	0,16	3,3
Empuje e2	Arco perpiaño superior	6,2	0,36	1,7
Empuje e7	Arco ojivo nave lateral	4,6	0,25	1,8
Empuje e6	Arco perpiaño norte	27,6	0,36	7,7
Empuje e8	Arco perpiaño sur	19,4	0,36	5,4
Empuje e3	Arbotante norte	2,2	0,40	0,6
Empuje e11	Arbotante sur	3,0	0,40	0,8
Resultante R1	Botarel-capilla norte	324	8,37	3,9
Resultante R2	Pilar norte nave	251	0,60	41,8
Resultante R3	Pilar sur nave	234	0,60	39,0
Resultante R4	Botarel-capilla sur	206	5,67	3,6

Como en las anteriores secciones, se comprueba la reducida tensión de trabajo de los arcos, siempre por debajo de 6kg/cm². Es de destacar en este sentido el comportamiento de los arbotantes, con tensiones que apenas alcanzan 1kg/cm². En el capítulo de mecánica de la estructura que sigue a éste se analiza la consecuencia de esta baja tensión de trabajo –habitual en esta clase de elementos estructurales- en relación sobre todo con los empujes del viento que serán sumados o restados a este empuje, provocando inestabilidades locales y temporales.

En cuanto a los arranques de los muros sobre los cimientos, se ve otra vez una concentración de esfuerzos y tensiones en los pilares de la nave mientras que los elementos

exteriores, botareles y muros medianeros de las capillas, tienen un gran área de reparto y suficiente altura como para difundir el empuje haciendo que las tensiones en la parte inferior se reduzcan muchísimo.

En las bases de los pilares tendremos, por tanto, tensiones máximas del orden de 42kg/cm² que, debido a la excentricidad de la resultante, producirán un diagrama de tensiones triangular con un máximo de 85kg/cm² en la cara del pilar que da al eje de la nave. Esta tensión máxima ya alcanza el valor del 10% de la resistencia estimada del material, si bien, como explicamos en el capítulo de evolución, la falta de ensayos y posibles comparaciones con otras experiencias nos impide evaluar la tensión admisible por la fábrica, que será siempre menor que la correspondiente a la piedra sana.

Evaluación de la sección. El resumen que cabe hacer de las anteriores observaciones remarca los siguientes puntos:

- la sobrecarga de los riñones de los arcos perpiaños de las naves laterales produce una de las más fuertes deformaciones que se encuentran en la Catedral, que compromete al propio arco, haciéndole perder curvatura, y sobre todo al pilar de la nave y al contrafuerte sobre éste. El pilar se inclinará hacia el interior por asiento diferente de la parte del cimiento más comprimida; el contrafuerte –y con él todo el muro superior y las bóvedas de la nave central- girará hacia el exterior;
- el gran empuje que se produce en el arco perpiaño inferior obligará a ganar curvatura a la semisección exterior del mismo y a transmitir esfuerzos a través de los rellenos de sus senos traseros hasta los botareles exteriores, con el problema de la inconsistencia constructiva de esos rellenos;
- los botareles y arbotantes estarán poco cargados pero contribuirán grandemente al equilibrio de la estructura al compensar los grandes empujes de las naves laterales, pero no por su incidencia directa sobre la nave central.

6.4. Sección 3, alzado interior del muro de cierre occidental del transepto. En esta parte se produce también el asiento lateral del triforio con el escalonado típico de su balaustrada; se encuentran dos arcos, los de embocadura de las naves laterales, que no tienen, hacia la nave central, contrarresto alguno; se produce además una flexión contra el plano del muro por el adelanto de los pilares del crucero, con la consiguiente excentricidad de los empujes debidos al perpiaño de embocadura de la nave central desde el transepto; se abrió la portada de santa Ana que es un arco formado por grandes arquivoltas y cuajado interiormente por placas de piedra decoradas sin rigidez alguna; se impidieron los movimientos de las cabezas de los pilares con la introducción de otro arco codal; en el lado sur encontramos además el muro de la capilla de los Reyes cuya semirruina provocó el “pleito del Crucero” y que más tarde se reforzó con un rechapado que descansa sobre rellenos del suelo; se reforzó el muro norte con un gran machón en la misma época; se abrieron en el tramo extremo del norte dos vanos, uno sobre otro, para dar entrada a la sacristía de Beneficiados, más una ventana sobre ellos (luego cegada) que también menguan la sección; y nuevamente se debilitó la sección sustituyendo el arco codal por dos haces simétricos de cuatro tirantes de acero muy deficientemente anclados sobre las pilastras del ángulo entre las naves laterales y el transepto.

Se trata de comprobar cómo se transmiten los esfuerzos “sorteando” todos esos arcos no contrarrestados, vanos mal abiertos, arcos codales eliminados, triforios deformados, etc.; cómo

se comportan los dos pilares “exentos” a la hora de transmitir los empujes debidos al peso de los grandes muros que descargan en los arcos de embocadura de las naves; cómo se pasan las cargas a través del triforio; y cómo se llega hasta un cimientó, que sabemos formado por un muro continuo, atravesando tantas “discontinuidades”.

Observaciones. Como ya vimos en la sección 1, muy parecida a ésta al mostrar los dos niveles de arcos y bóvedas de la iglesia, los empujes de las bóvedas altas están perfectamente contrarrestados unos con otros dando resultantes verticales en todos sus apoyos excepto los de los pilares del crucero, donde la mayor luz de la nave central provoca un aumento de los empujes laterales y una inclinación de la resultante superior tendente a abrir los pilares por su extremo superior. Esta deformación no se produce porque estos pilares tienen ese movimiento completamente coaccionado por la gran masa de los muros de cierre de las naves altas, que los soportan lateralmente.

Más abajo, sin embargo, ya no se produce la sucesión de arcos y bóvedas, encontrándose sólo la testa de las naves laterales asomando a la del transepto. Y en estas bóvedas y arcos diafragma, no contrarrestadas hacia el eje de la nave central, se genera un empuje de gran magnitud debido al peso del muro de cierre que apoya en el arco.

Ese empuje es tan grande como para invertir la inclinación de la resultante superior, dirigiendo la resultante final hacia el eje de la nave central, si bien sobre este plano, la resultante no acusa excentricidad apreciable en el punto de apoyo sobre el cimientó. Este equilibrio tan bien conseguido entre los empujes superior e inferior tiene su premio en la mínima inclinación hacia el interior de la nave central de estos dos pilares del crucero, que aparecen prácticamente verticales –véase el capítulo de estudio de lesiones y deformaciones-.

El arco codal desmontado entre los dos arcos de las naves habría tenido, como los anteriormente vistos, un efecto de reducción del empuje de la nave lateral en la cabeza del pilar del crucero. Sin embargo, la resultante final no habría diferido mucho en su dirección dada la pequeña entidad del empuje provisto por el codal. El efecto de este arco codal sería más de equilibrio local del punto de entrada del arco diafragma de la nave que en el equilibrio global de la estructura.

El contrarresto simétrico de ese empuje de las naves laterales se transmitirá a los muros de cierre del transepto, que son medianeros con las capillas de los Reyes –al sur, izquierda de la sección y detrás del plano de ésta- y de santa Victoria –al norte, derecha de la sección-. En ambas capillas se producen históricamente obras –la apertura de las mismas capillas, en realidad- que suponen un corte de esa línea de empujes. En el caso de la de los Reyes, enorme, se cortarían dos líneas de empuje, la que en esta sección se muestra sobre el muro del transepto, y la perpendicular a esta sección –sobre la sección 12, no estudiada en detalle-, corte más grave porque afecta al apoyo del contrafuerte superior. Esto se explica en la sección 11 que sigue, aplicado a la capilla de santa Victoria, que tiene el mismo efecto.

El resultado de esos cortes de las líneas de descarga de los muros y bóvedas superiores será una amenaza de ruina completa del crucero que degenerará en pleito –según se explica en la memoria histórica- y en la eliminación de la capilla y reconstrucción del muro de la capilla de los

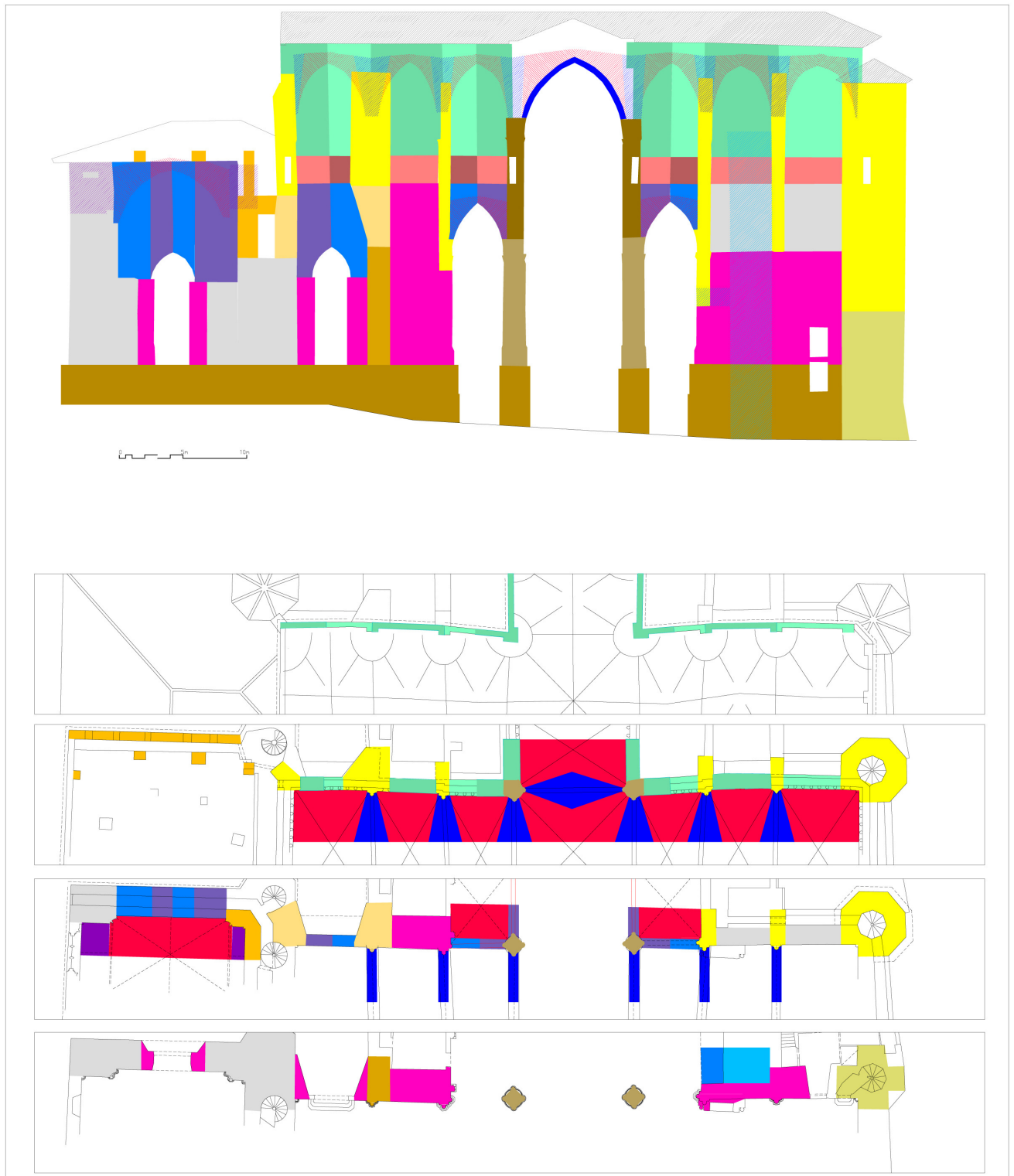
Reyes. En la de santa Victoria se producirá un sistema de grietas muy importante, posteriormente reparado.

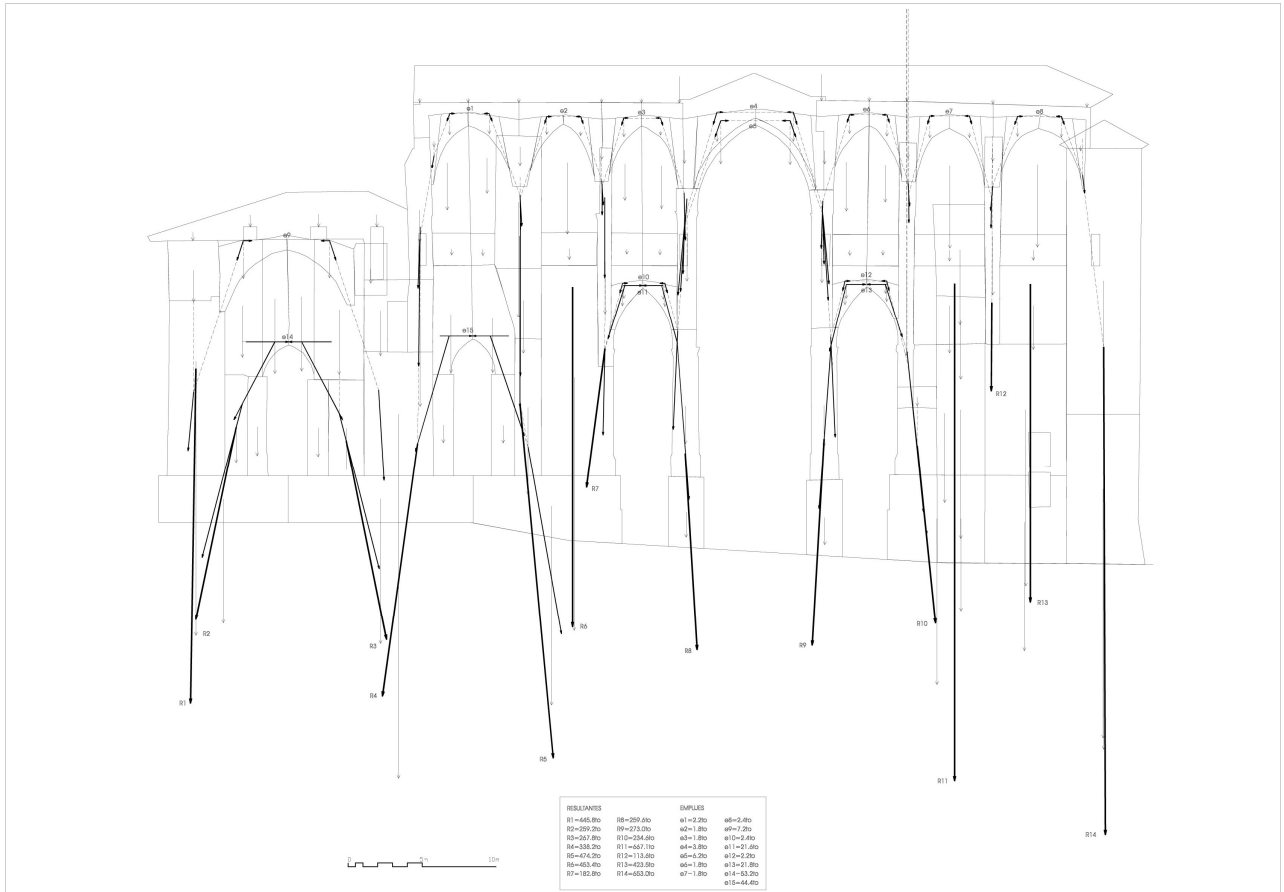
A la derecha de la sección –brazo norte del transepto- se ve cómo el resto de las cargas descienden prácticamente en vertical hasta el cimiento, sin combinarse unas con otras por la inexistencia de empujes por debajo de los de las bóvedas, que se compensan perfectamente. En el extremo del transepto aparece la gran torre de escalera que funciona como contrafuerte para contener el último empuje de esas bóvedas.

A la izquierda –brazo sur del transepto- ese mismo efecto lo produce el contrafuerte sobre la torre escalera sur, más esbelto y menos pesado que el norte y que por ello acusa más la inclinación de la resultante debida al empuje. Aun así, éste es casi vertical hasta encontrar al que procede de la portada de Santa Ana, donde el muro de cierre superior se apea mediante la gran estructura de arquivoltas que la enmarcan. Unidos los dos empujes darán una resultante con acusada inclinación pero que no dará problemas de excentricidad en su descenso porque lo hace a través de un muro continuo –el cierre del proyecto de Alfonso VIII- de gran espesor y consistencia, perfectamente capaz de difundir las tensiones hasta llegar a su base en la roca.

El empuje de esa portada, hacia el norte vendrá a apearse en el menguado machón decimonónico, que verá comprometida lateralmente su estabilidad también según esta dirección norte-sur. Aunque la resultante del peso del machón superior y el empuje de las arquivoltas viene a caer en la sección inferior del machón, lo cierto es que sabemos –ver capítulo de inspección endoscópica de las fábricas- que esa parte se encuentra muy deteriorada por la obra de reconstrucción de la jamba norte de la portada.

Por último, más al sur está la fachada oeste de la capilla de Santiago, en cuya portada las arquivoltas también producirán fuertes empujes laterales dado el gran peso del muro que han de soportar –cierre de la muralla de la ciudad-. Pero también esos empujes se centrarán gracias al resto del peso de la fachada y se difundirán en la gran masa del cimiento antes de llegar al suelo.





Esfuerzos y tensiones obtenidos. El cuadro muestra los principales valores característicos de la sección:

Designación	Elemento constructivo	Esfuerzo (toneladas)	Superficie (m ²)	Tensión de trabajo (kg/cm ²)
Empuje e4	Arco ojivo superior	3,8	0,16	2,38
Empuje e5	Arco perpiaño superior	6,2	0,36	1,72
Empuje e12	Arco ojivo nave lateral	2,2	0,25	0,88
Empuje e13	Arco diafragma n. lateral	21,8	0,36	6,06
Empuje e15	Arquivoltas Santa Ana	44,4	1,80	2,47
Empuje e14	Arquivoltas Santiago	53,2	1,21	4,40
Resultante R1	Contrafuerte Santiago	446	11,10	4,02
Resultante R3	Jamba norte Santiago	268	9,12	2,94
Resultante R5	Contrafuerte Santa Ana	474	4,50	10,53
Resultante R9	Pilar norte crucero	273	1,10	24,82
Resultante R10	Machón-muro S.Victoria	235	1,94	12,11
Resultante R13	Muro cierre transepto	423	6,72	6,30

Las tensiones en los arcos son también pequeñas, no sobrepasando los 6kg/cm², valor nuevamente obtenido en un arco que ha de soportar todo el muro de cierre de la nave superior – en este caso, la del transepto-.

En cuanto a las tensiones en las resultantes, también se constata que las mayores se dan en los pilares del crucero, donde se concentran cargas medianas en secciones pequeñas, mientras que no son grandes en los elementos que funcionan como grandes masas autoportantes, esto es, los contrafuertes y los muros de cierre, especialmente los que formaron parte de la muralla, como el del transepto norte, en el que las tensiones son de entre 6 y 7 kg/cm².

En los pilares del crucero esa mayor entidad de las tensiones, sumada a una posible excentricidad nos daría otra vez un valor extremo de 50 kg/cm². Sin embargo, en esta sección, como explicamos más arriba, la resultante llega casi centrada a la base del pilar y no provoca giros de éste por concentración de tensiones en una de las caras del cimiento.

Evaluación de la sección. Como puntos importantes en el análisis de esta sección se han de destacar los siguientes:

- los empujes sobre los pilares del crucero, debidos a las bóvedas de la nave central y de las laterales más bajas, se contrarrestan mutuamente dando una resultante bien centrada que no ha de provocar grandes giros del pilar, extremo éste que se puede constatar con el análisis del modelo fotogramétrico que se hace en el capítulo dedicado al estudio de las deformaciones;
- en el contrafuerte de Santa Ana se produce un empuje lateral aplicado en la base de la zona que fue semidesmontada para la restauración de la jamba norte;
- los pesos propios de elementos murarios masivos no producen grandes tensiones en el cimiento, siendo fácilmente conducidos al terreno.

6.5. Sección 11, muro de cierre de la nave norte y arco entre el tramo inmediato al crucero y el intermedio del brazo norte del transepto, interesando el pilar de embocadura del deambulatorio. Se produce una combinación de los fenómenos anteriores: en este pilar del deambulatorio carga un contrafuerte de gran canto sobre el perpiaño; desconocemos cómo está cimentado este pilar y podemos suponer, bien que lo hace sobre un muro continuo, bien que lo hace sobre un tambor cilíndrico como los del presbiterio –dibujado en la sección por ser la hipótesis más desfavorable–; se encuentra el muro de cierre con una sucesión de capillas mal abiertas en su base, hasta llegar a la de Santa Victoria y el consiguiente destrozo en la pilastra de esquina con el transepto; se encuentra ahora esta pilastra con unas fisuras que la desgajan del muro; se intenta contener los desplazamientos de la pilastra de esquina del transepto y de la de entrada al deambulatorio mediante otro arco codal, todavía existente; se “apea” la pilastra de esquina con un gran sepulcro decorado.

Los problemas a estudiar ya repiten los de secciones anteriores en otra combinación: conducción de esfuerzos a través de las sucesivas alteraciones de la fábrica; transmisión de los empujes por la pilastra y el pilar; eficacia del arco codal; cimiento de la cabecera.

Observaciones. De izquierda –oeste- a derecha –este- de la sección, podemos hacer las siguientes apreciaciones:

En la zona del pórtico los empujes de las bóvedas son transmitidos a los machones occidentales y a las grandes pilas-jambas de las portadas de la Catedral sin ningún problema de grandes excentricidades de las resultantes, gracias a la gran sección resistente y al gran peso propio de esos machones y pilas.

En la sucesión de arcos y bóvedas de la nave lateral sur estudiada aquí, los empujes aplicados en los botareles exteriores vienen a dar una resultante prácticamente vertical en todos los casos.

Sin embargo, en la sucesión de los arcos de las capillas encastradas en el muro de cierre sur, los problemas son variados. Bajo el coro, la falta de una capilla con su arco de descarga en el muro hace que el empuje de la capilla siguiente –tramo segundo desde los pies- descentre la resultante notablemente, produciendo probablemente en el machón una concentración de tensiones en la cara occidental. Sin embargo, la propia rigidez lateral del muro de cierre del sotocoro impide el giro del machón ante ese empuje no contrarrestado.

El siguiente machón se encuentra equilibrado gracias a la simetría de los arcos de las dos capillas que lo flanquean –tramos segundo y tercero-. Los problemas difíciles empiezan cuando la primitiva capilla del tramo cuarto, que debía ser también apuntada y estrecha como las anteriores, es desmontada y ampliada con un gran arco de embocadura de medio punto y una cúpula vaída para cubrir la nueva capilla de la Concepción. Este arco, más alto y rebajado, producirá mayores empujes que el apuntado colateral, dando una resultante muy excéntrica en el machón. Hacia el oro lado el problema es más complicado, y lo explicamos a partir de la nave del transepto.

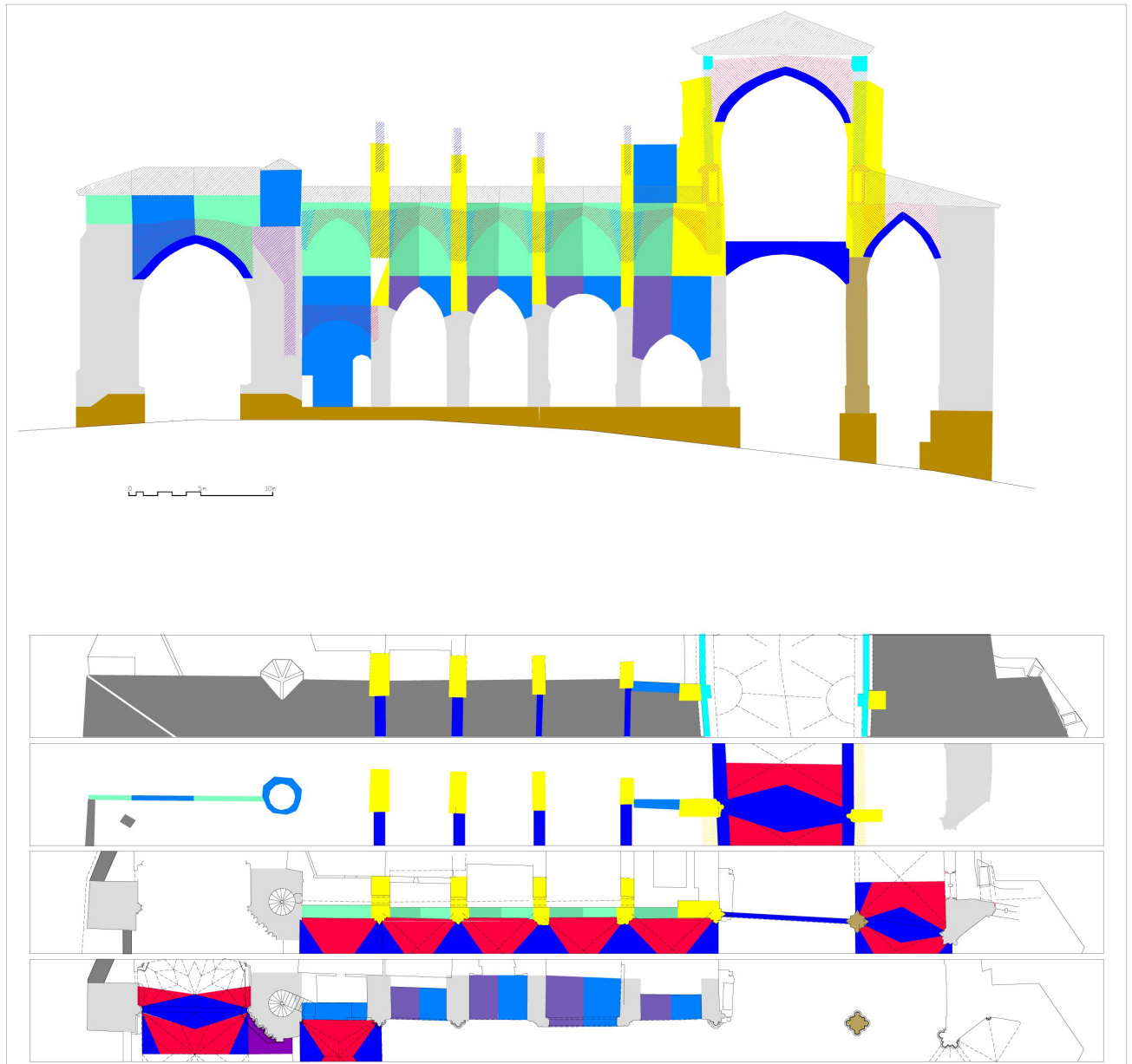
En efecto, cuando se construye la iglesia, esta nave alta se apea mediante un contrafuerte construido sobre el muro de cierre de la nave sur. El diagrama muestra el descenso lógico de la línea de cargas por ese contrafuerte y a través del muro de cierre hasta encontrarse con la pequeña capilla de Santa Victoria. Pero al abrir ésta, la línea de empujes se corta y debe ser reconducida por los arcos-bóvedas de cañón apuntado hacia los dos machones que flanquean la capilla.

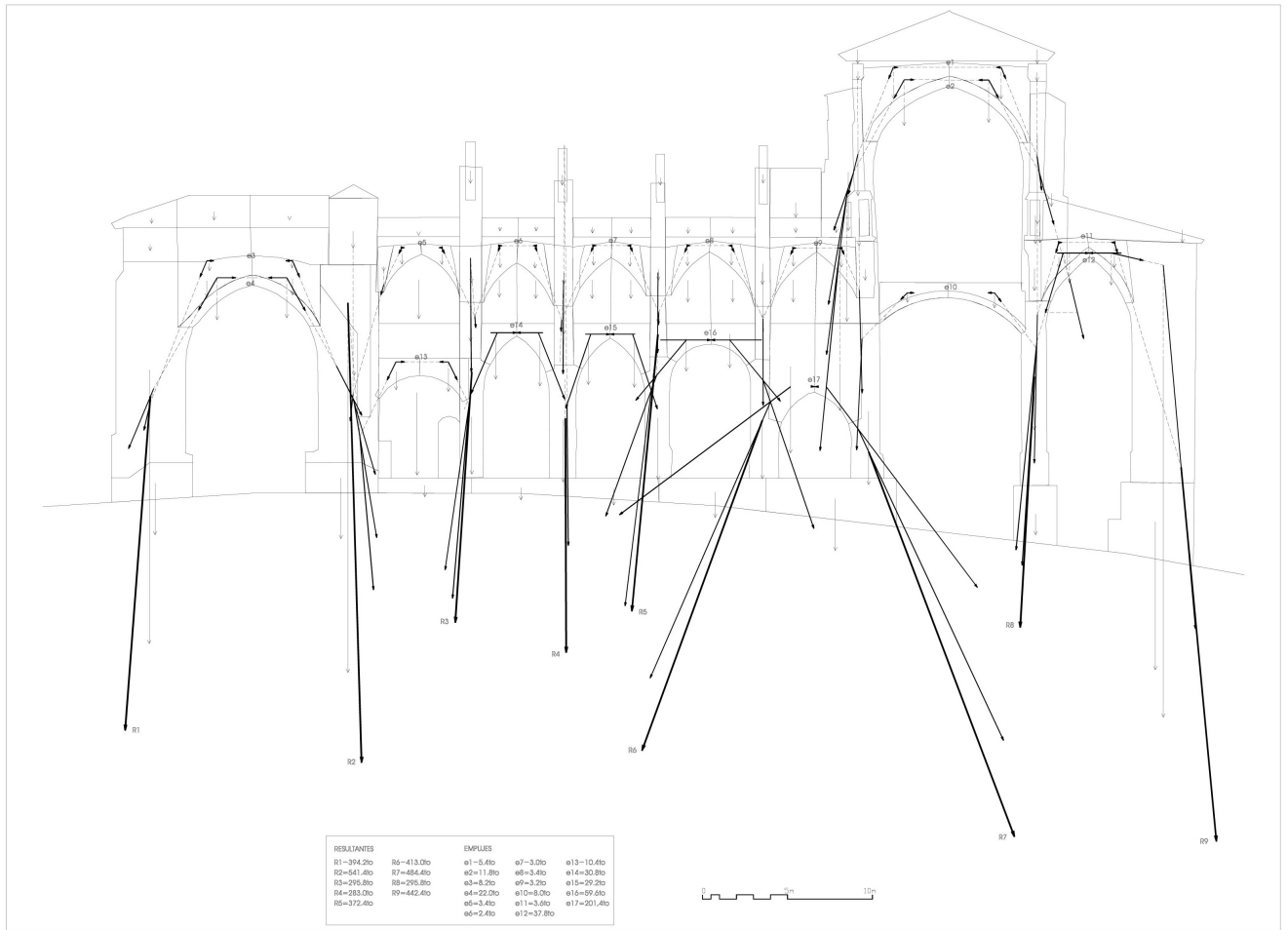
Esos empujes de descarga de la capilla se sumarán, en el lado izquierdo –oeste- con los ya de por sí bastante desequilibrados de la también nueva capilla de la Concepción, dando una resultante con fuerte inclinación hacia el oeste que malamente se conduce a través del machón; en el lado derecho –este- nos encontramos con la nave del transepto y el arco diafragma que abre a éste la nave lateral. Este arco con los pesos de muros de cierre que descarga, más el codal del transepto, darán una resultante que también malamente es capaz de centrar el empuje de la descarga de Santa Victoria. Además, sobre las dos capillas así abiertas se producirán empujes horizontales de gran magnitud.

Como se explica al hablar de la evolución constructiva de la catedral, la apertura de esta capilla, junto a la de los Reyes y los arcosolios de las capillas del transepto sur serán las obras más perjudiciales para la estructura de todas las acometidas durante su larga vida de más de quinientos años. En esta sección 11 y en la anterior sección 23 se muestra el efecto que la descarga de esas aperturas produce sobre las líneas de descenso de las cargas.

Por último, en el lado derecho –este- de la sección se produce otra vez el efecto de descarga del arco perpiaño de la nave lateral –de capillas del transepto y deambulatorio- en el que viene a descargar el contrafuerte del cuerpo superior con una resultante de cargas y empujes que actúa sobre el centro del semiarco izquierdo. El efecto de esta carga puntual en el arco se explicó para la sección 6 y es enteramente igual en esta parte de la Catedral.

Y también como en la sección 6, esa carga puntual provocará un empuje en la cabeza del pilar que, transmitido al cimiento junto a los pesos de los muros y arcos de cierre superiores, dará una resultante inclinada y muy descentrada respecto a la sección de la base del pilar, lo que otra vez provocará el giro de éste.





Esfuerzos y tensiones obtenidos. Presentamos otro cuadro con los principales valores característicos de la sección:

Designación	Elemento constructivo	Esfuerzo (toneladas)	Superficie (m ²)	Tensión de trabajo (kg/cm ²)
Empuje e1	Arco ojivo superior	5,4	0,16	3,38
Empuje e2	Arco perpiaño superior	11,8	0,36	3,28
Empuje e8	Arco ojivo nave lateral	3,4	0,25	1,36
Empuje e14	Arco-bóveda capilla	29,2	0,85	3,44
Empuje e16	Arco capilla Concepción	59,6	0,22	27,09
Empuje e17	Arco capilla Sta. Victoria	201	0,75	26,80
Empuje e12	Arco perp.deambulatorio	37,8	0,32	11,81
Resultante R4	Machón tramos 2°-3°	283	3,36	8,42
Resultante R6	Machón tramos 4°-5°	414	2,20	18,82
Resultante R7	Machón transepto	484	2,20	22,00
Resultante R8	Pilar deambulatorio	296	0,80	37,00
Resultante R9	Muro exterior, muralla	442	9,70	4,56

Las tensiones en los arcos, como en las secciones anteriores, no sobrepasan los 3,5kg/cm², a excepción de los dos arcos de las capillas de la Concepción y Santa Victoria, donde las tensiones llegan a los 27 kg/cm², o al doble en la cara del trasdós de las dovelas si se ha de producir una

distribución triangular de las tensiones en la sección. Con todo, son valores perfectamente admisibles para una roca de construcción normal, pues siguen por debajo del décimo de la resistencia a compresión de la roca sana ensayada en laboratorio.

En cuanto a las resultantes, otra vez se puede observar que son los pilares exentos –en este caso el del deambulatorio- los que sufren las mayores tensiones a pesar de no soportar los mayores esfuerzos. Estos se dan, lógicamente, en los elemento más masivos, como machones y muralla exterior, donde a cambio toda la sección del muro llega hasta el cimientto, transmitiendo unas tensiones de rangos muy pequeños –en general por debajo de 15-25 kg/cm²-.

Evaluación de la sección. Los puntos más remarcables son los siguientes:

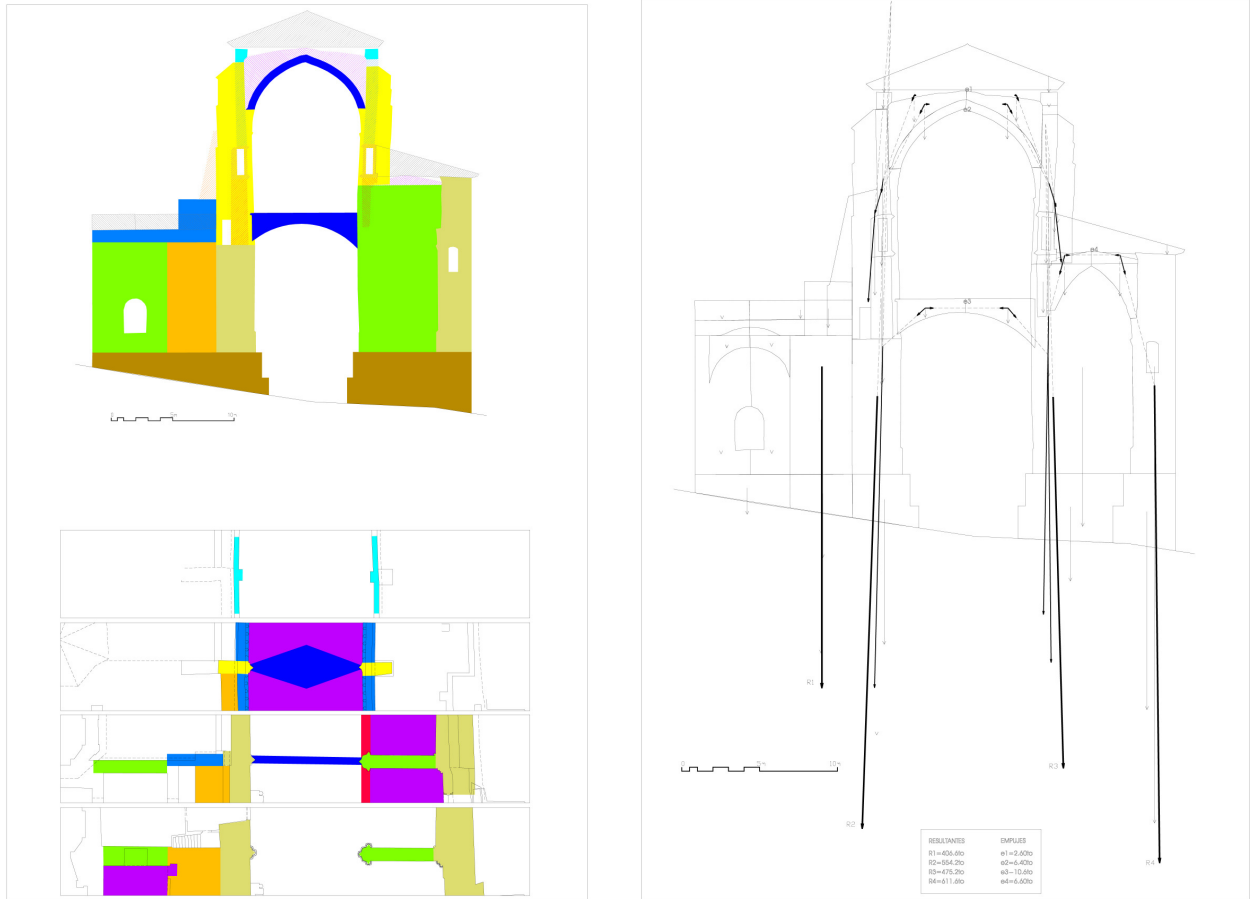
- la apertura de las capillas laterales, especialmente la de Santa Victoria y, en menor medida, la de la Concepción, provoca un reacomodo de las líneas de descenso formando arcos de descarga sobre los vanos de entrada en las capillas y, en consecuencia con los fuertes empujes que se producen en estos arcos de descarga, unos sistemas de fisuras graves en las zonas de machones o muros en que descargan;
- el pilar exento del deambulatorio se comporta bastante bien a pesar de la fuerte componente esviada de la resultante que transmite. Esto podría significar que su cimientto es de mejor calidad que el de los pilares de la nave central, quizá incluso un muro completo unido al cimientto de la girola y la muralla exterior –como apuntamos en el capítulo de evolución de la estructura-;
- el arco sobre este pilar sufre la carga puntual del contrafuerte superior y se deforma perdiendo su curvatura.

6.6. Sección 24, tramo anterior hacia el norte de la nave del transepto, interesando hasta el muro de cierre exterior de la capilla de la Concepción. Se producen problemas similares a los de la sección 23: un giro de la pilastra que se trata de evitar con el arco codal; el giro progresa en la parte alta y se introduce el contrafuerte decimonónico; por último, como obra menor, se completa el refuerzo de la semisección occidental con el murete tardío.

Los problemas a estudiar son la estabilidad de la semisección oeste, con los posteriores refuerzos de machón y murete. Además, en la semisección de levante se produce un desgajamiento de la pilastra respecto al muro medianero de las capillas por efecto del empuje de las bóvedas de éstas. La transmisión al suelo no debe tener problemas por la continuidad del cimientto en toda la sección.

Observaciones. En la semisección este –derecha- se observa como las cargas de los muros de cierre superiores y de las bóvedas del transepto no llegan a incidir en la sección principal del muro medianero de las capillas. Esto provoca una concentración de los esfuerzos en la zona cercana a la pilastra de testa de ese muro que se desgajará de él formando un sistema de fisura que ya hemos descrito –ver capítulo de estudio de las deformaciones-.

En la otra mitad de la sección, hacia el oeste –izquierda-, la línea de empujes desciende a través del machón y el muro antiguo –muralla- bajo el contrafuerte superior. Debido probablemente a la homogeneidad y continuidad que tienen las fábricas de estos machones y muros, no se produce el mismo efecto de desgajamiento que en la otra semisección.



Esfuerzos y tensiones obtenidos. Presentamos el último cuadro con los valores característicos de las tensiones en la sección:

Designación	Elemento constructivo	Esfuerzo (toneladas)	Superficie (m ²)	Tensión de trabajo (kg/cm ²)
Empuje e1	Arco ojivo superior	2,6	0,16	1,62
Empuje e2	Arco perpiaño superior	6,4	0,36	1,78
Empuje e4	Arco ojivo nave lateral	6,6	0,25	2,64
Empuje e3	Arco codal transepto	10,6	0,70	1,51
Resultante R1	Muro de cierre oeste	407	3,41	11,94
Resultante R2	Muro y machón oeste	554	8,40	6,60
Resultante R3	Pilastra transepto	475	1,45	32,76
Resultante R4	Muro exterior –muralla-	612	16.24	3,77

Las tensiones en los arcos se encuentran en los mismos rangos ya observados en las secciones anteriores, por debajo de los 5 kg/cm², al igual que las tensiones resultantes en los elementos masivos, muros y machones, donde se llega sólo hasta 12 kg/cm².

Y nuevamente también, la tensión más alta se obtiene al considerar a la pilastra del muro medianero de las capillas del transepto como un “pilar” aislado debido a la fractura que de hecho lo separa prácticamente del resto de ese muro. Aquí se alcanza una tensión estimada de casi 33kg/cm².

Evaluación de la sección. Sólo se detecta un problema de importancia:

- la concentración de esfuerzos sobre la pilastra del transepto entre las capillas del brazo norte ha provocado su desgajamiento y podría provocar su fallo por pandeo lateral una vez que ha quedado suelta y se comporta como un pilar pero sin la compacidad constructiva que éste tiene;
- la mayor parte de ese esfuerzo concentrado en la pilastra no procede de la sección considerada sino de la perpendicular a ella –sección 4, no considerada en detalle- que carga todos los muros de cierre del transepto y la sucesión de arcadas que dan acceso desde éste a las capillas orientales, al deambulatorio y al presbiterio.

7.- Conclusiones.

Del análisis de los funiculares que se han presentado se desprende una serie de conclusiones que vuelven a incidir en los mismos problemas ya detectados mediante los otros análisis estructurales practicados:

- los pilares de las naves, el crucero y el deambulatorio, es decir todos los que están exentos en la planta de la Catedral, son los que soportan mayores tensiones de trabajo al transmitir las cargas que soportan dentro de la estructura. Además, en todos ellos las resultantes tienen alguna componente horizontal que hace que se descentren en su aplicación al cimiento y provoquen en éste asentamientos diferentes y consecuentes giros de toda la estructura. Aparecen en la Catedral como los miembros más deformados;
- esa deformación máxima se transmite cambiada de signo a las partes altas de la catedral, donde los empujes no son muy grandes y están bien transmitidos por los contrafuertes. Sin embargo se abren porque sus resultantes descargan “en vacío” sobre los vanos de los arcos que a su vez empujan a los pilares y pilastras. En unos casos esa descarga en vano se produce por un fallo en el plan de construcción, como sucede con los grandes contrafuertes de la nave central y el alzado oriental del transepto; pero en otros casos, el vano es abierto posteriormente para la ejecución de alguna reforma de la iglesia por agentes inexpertos que “cortan” la línea de empujes provocando fuertes reacomodos de la fábrica, con agrietamientos y desplomes muy considerables;
- en los cimientos masivos de muros o machones, las tensiones son muy pequeñas y no se producen grandes deformaciones debidas ni a los pesos propios ni a empujes de bóvedas y arcos;
- por su parte, los arcos y bóvedas también trabajan con unas tensiones muy bajas y responden en general bien a los esfuerzos puntuales a que están sometidos algunos de ellos, gracias precisamente al “sobredimensionado” de los miembros según técnicas de trazados constructivos basadas en reglas de proporcionalidad entre los miembros muy “conservadoras”;
- en el capítulo de estudio mecánico de la estructura se hace una revisión de los puntos más significativos de la estructura, teniendo allí en cuenta la posibilidad de formación de mecanismos de fallo local que pudieran dañar la integridad de la estructura;
- los funiculares presentados no representarán exactamente la forma en que se producen las líneas de empuje “reales” en la Catedral, pero muestran una vía “razonable” para ellos, pues tienen en cuenta aspectos constructivos más allá de los meros problemas del cálculo gráfico de composición de pesos y empujes. A pesar de su inexactitud, tienen un doble valor: por un lado “demuestran” que hay una posibilidad de equilibrio de la iglesia por sí misma, por si su actual situación “en pie” no fuera suficiente evidencia; por otro, lo más importante, ayudan a comprender el sistema de empujes en que, ahora sí, realmente está basada la construcción

gótica: un funicular tiene sobre todo una utilidad “representativa” de esa tectónica, es el modo más adecuado de hacer una estimación de esfuerzos y tensiones en la arquitectura de esa época.

Vitoria-Gasteiz, 1998-2018.

A handwritten signature in blue ink that reads "Leandro Cámara". The signature is written in a cursive, flowing style.

Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ

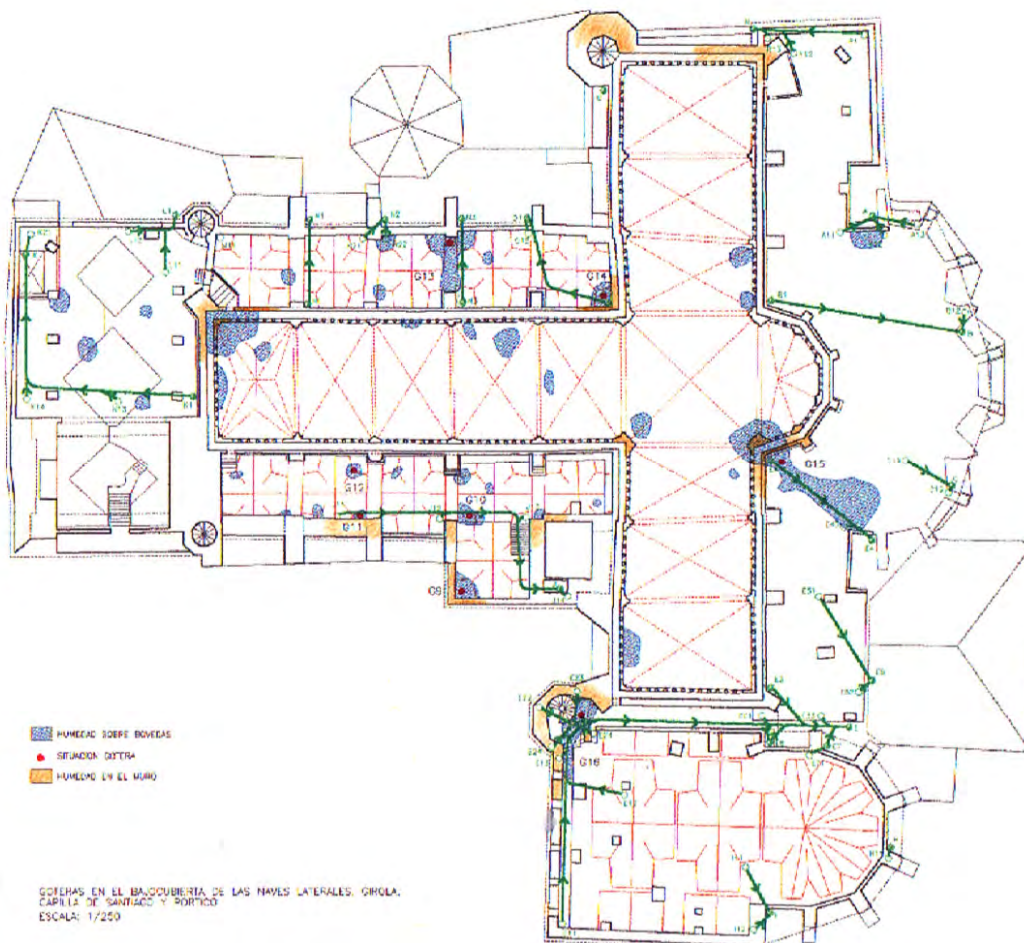
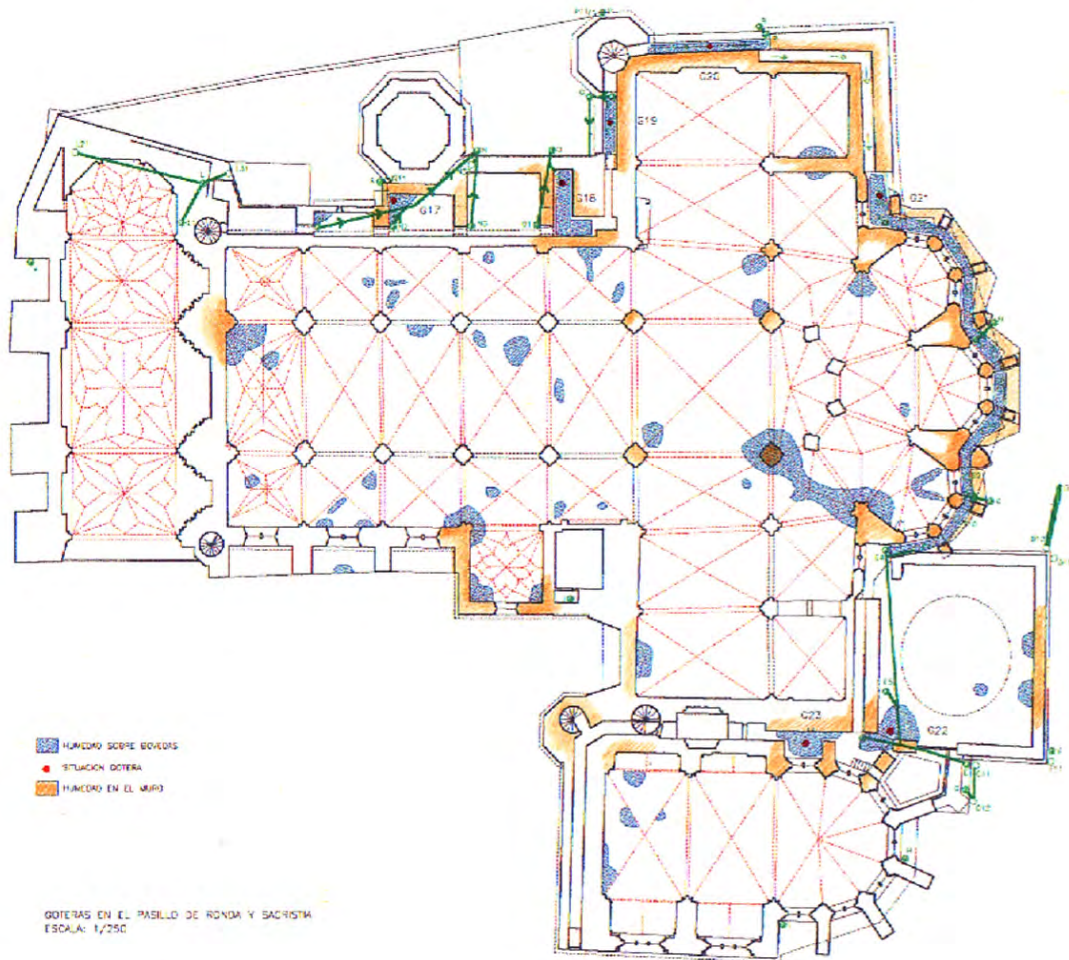
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA

4.2_ Memoria fotográfica

1.- Croquis de documentación del estado inicial de las cubiertas, 1996.

_Planta del paso de ronda

_Planta del triforio



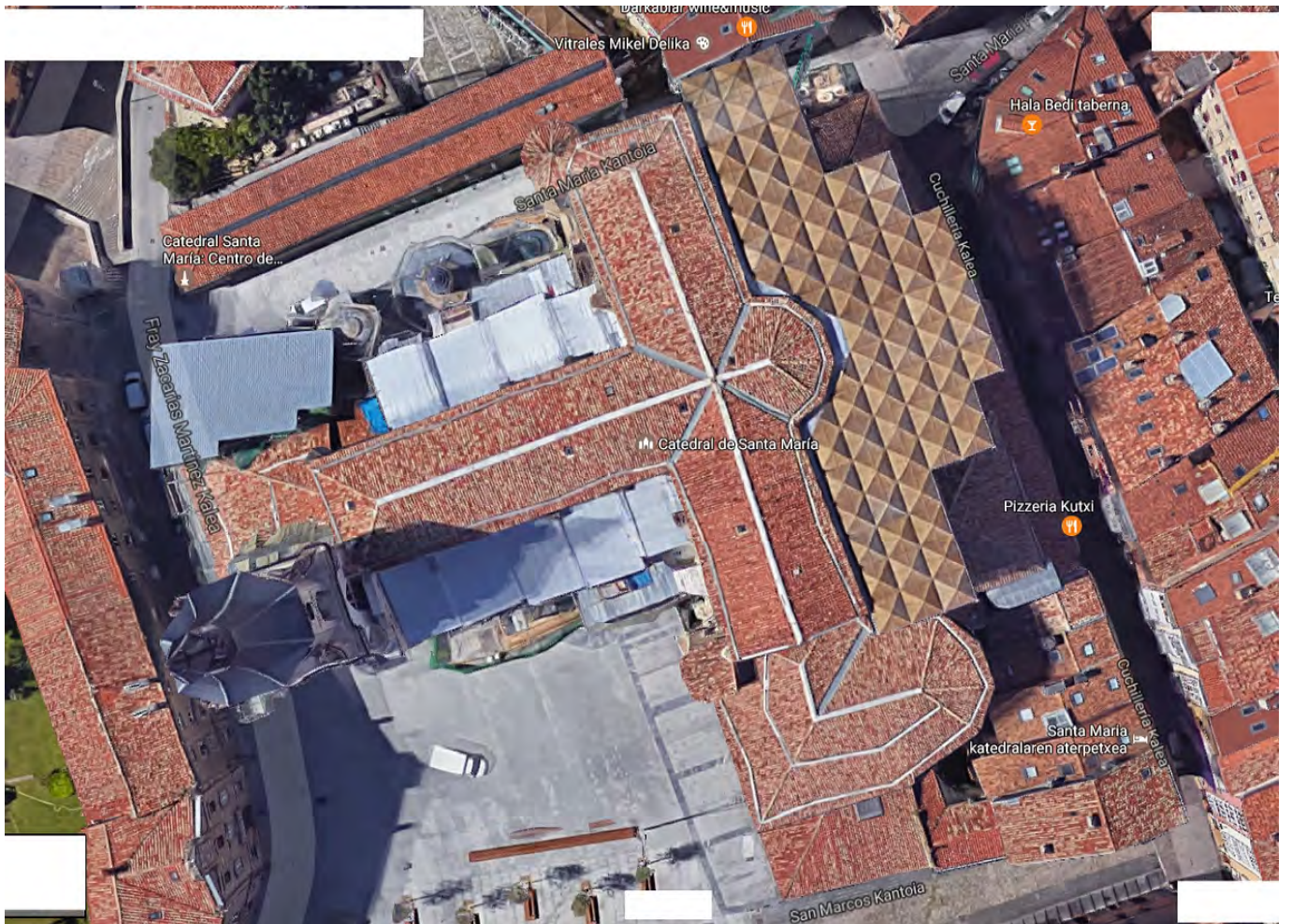
2.- Fotografías aéreas del área de intervención.

_Vista cenital con la cubierta auxiliar, en 2016.

_Vista desde el este, con la cabecera en primer plano, en 1995.

_Vista desde el este en 2005, con la cubierta auxiliar situada en la plaza.

_Vista desde el noreste en 2005.





3.- Vistas generales del área de intervención, en 1996.

- _ Vista desde el noreste, con la capilla extrema del transepto en primer plano.
- _ Capilla norte del transepto, alzado frontal hacia el este.

- _ Capilla norte de la girola, exterior, hacia el este, con el paso de ronda perimetral.
- _ Tramo entre las capillas norte y central de la girola, exterior hacia el este.

- _ Capilla sur de la girola, exterior hacia el este.
- _ Tramo entre las capillas sur y central de la girola, exterior hacia el este.

- _ Vista general de la fachada este de la catedral, con las cubiertas de la girola en primer plano.
- _ Detalle del encuentro de las cubiertas de la cabecera, la sacristía y la capilla de Santiago.







MP 5 - 2



MP 5 - 2



4.- Tejado de la cabecera, en 1996.

_ Brazo norte, con el transepto al fondo y en primer plano la cubierta de las capillas septentrionales.

_ Tramo norte de la girola, con el faldón de largo desarrollo y escasa pendiente que la cubre.

_ Tramo sur de la girola, con el faldón de poca pendiente.

_ Brazo sur, con el transepto al fondo y delante la cubierta de las capillas meridionales.

_ Mitad sur del conjunto de la cubierta con las adyacentes cubiertas de la sacristía y capilla de Santiago.

_ Mitad norte del conjunto de la cubierta, con las casas adosadas en la calle Cuchillería en primer plano.

_ Vista general del faldón de la cubierta.

_ Detalle del encuentro del faldón con la capilla de Santiago y su cubierta.



MP 5 - 2



MP 5 - 2



MP5-2



MP5-2



MP 5 - 2



MP 5 - 2





5.- Paso de ronda perimetral de la girola, en 1996.

_ Extremo norte del paso de ronda, tras pasar la capilla norte de la girola.

_ Tramos correspondientes al absidiolo norte de la girola.

_ Tramo entre los absidiolos norte y central de la girola.

_ Tramos correspondientes al absidiolo central.

_ Tramos del absidiolo sur.

_ Tramos entre el absidiolo central y el sur.

_ Cubierta de la sala capitular y tramos sur de la girola. Hoy este faldón está separado y deja un patio entre la sala y la cabecera de la Catedral.

_ Absidiolo sur, con la cubierta de la sala capitular hoy desmontada.









6.- Detalles de la fachada exterior de la girola, 1996-1999.

- _ Contrafuertes y paso de ronda del absidiolo norte.
- _ Contrafuertes de absidiolos central y sur, con las mallas de protección contra aves.

- _ Tramos centrales de la girola, después de la colocación de las mallas.
- _ Tramos centrales de la girola antes de la retirada de las protecciones de las vidrieras.

- _ La girola con las protecciones de vidrio ante los vitrales.
- _ La girola y su cubierta.

- _ Detalle del encuentro con la capilla de Santiago y la Sacristía.
- _ Detalle del alero sobre los contrafuertes de la girola.

- _ Geometría poligonal de la girola, antes de la colocación de la cornisa-visera abovedada.
- _ Detalle de la traza poligonal de los contrafuertes sobre los que apoya la cornisa.











7.- Cornisa exterior del triforio, 2016.

_Tramo sur del transepto durante la obra de las cornisas abovedadas.

_Tramo central del transepto-presbiterio, con la cornisa donde apoyará la cubierta, bajo los ventanales.

_Brazo sur del transepto, con la cornisa del triforio a distintas alturas en cada tramo.

_La cornisa del triforio en la zona poligonal del presbiterio, donde rodea los contrafuertes.

_Brazo norte del transepto, con la cornisa a distintas alturas en cada tramo.

_Detalles de la cornisa del triforio en el tramo del presbiterio, y del tejado en su estado actual.

_Detalles de la cornisa del triforio en el presbiterio y primer tramo del brazo norte.













8.- Interior del camaranchón bajo la cubierta, 1997.

_ Detalles de los muros de cierre exterior del triforio, hacia los camaranchones de la cubierta. Se aprecia el apoyo de las estructuras de madera encastrado en mechinales practicados en la sillería del muro, rompiéndolo en distintos puntos. En algunos de ellos se han hecho ya reparaciones, si bien de mala calidad constructiva, con ladrillos y cemento.











9.- Detalles de la construcción del tejado.

_Algunos detalles de la técnica constructiva de la cubierta existente: sobre las vigas y correas de madera de roble que se recuperarán y reaprovecharán en la misma obra, se disponen cabios de madera de pino, a recuperar y reutilizar en otros lugares del conjunto (edificios de calle Cuchillería), tablero de ripia de pino y teja curva tradicional en formación de canal y cobija, acunada la primera sobre rastreles siguiendo la pendiente. Se aprecia también el modo en que las vigas apoyan sobre pilas de tacos de madera encima del trasdós de las bóvedas, así como el deterioro de las cabezas de los muros de mampostería en que apoya todo el conjunto.













10.- Espacio de trabajo bajo la cubierta provisional, 2016.

_ Dos vistas, hacia sur y norte, del espacio bajo la cubierta provisional de acero que protegerá los trabajos de la intemperie. La estructura se desmontará según avance la obra de reconstrucción de la cubierta.

_ Muros del transepto sur y norte, con la estructura de cubierta provisional de acero en piezas prefabricadas y galvanizadas, unidas en obra mediante tornillería. Se desmontará soltando cada barra de la estructura en sus nudos, de manera que se vaya descubriendo el área que ya cuente con la cubierta definitiva, sin poner en peligro el equilibrio global de la estructura de acero.





11.- Cubierta provisional de estructura metálica en 2016.

_Pilastras de ladrillo y hormigón sobre las que apoya la estructura metálica. Se demolerán y retirarán durante la ejecución de la obra, según vayan siendo innecesarias.

_Soportes y arriostramientos de acero sobre las pilastras, también a desmontar progresivamente.

_Vista general interior y exterior de la estructura provisional y el área de intervención.







12.- Interior de la girola de la Catedral en 1997

_ Capillas sur y central desde el deambulatorio.

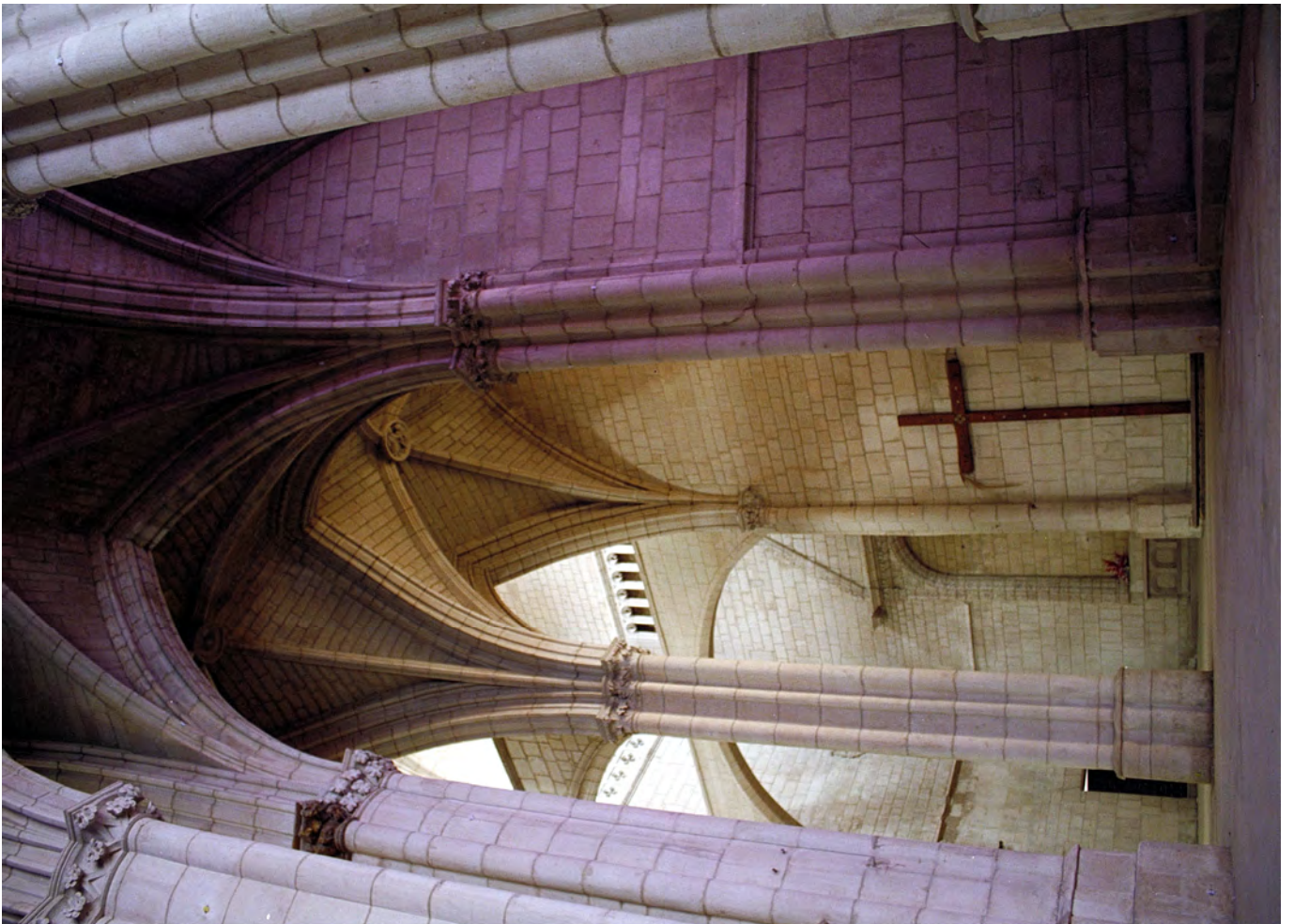
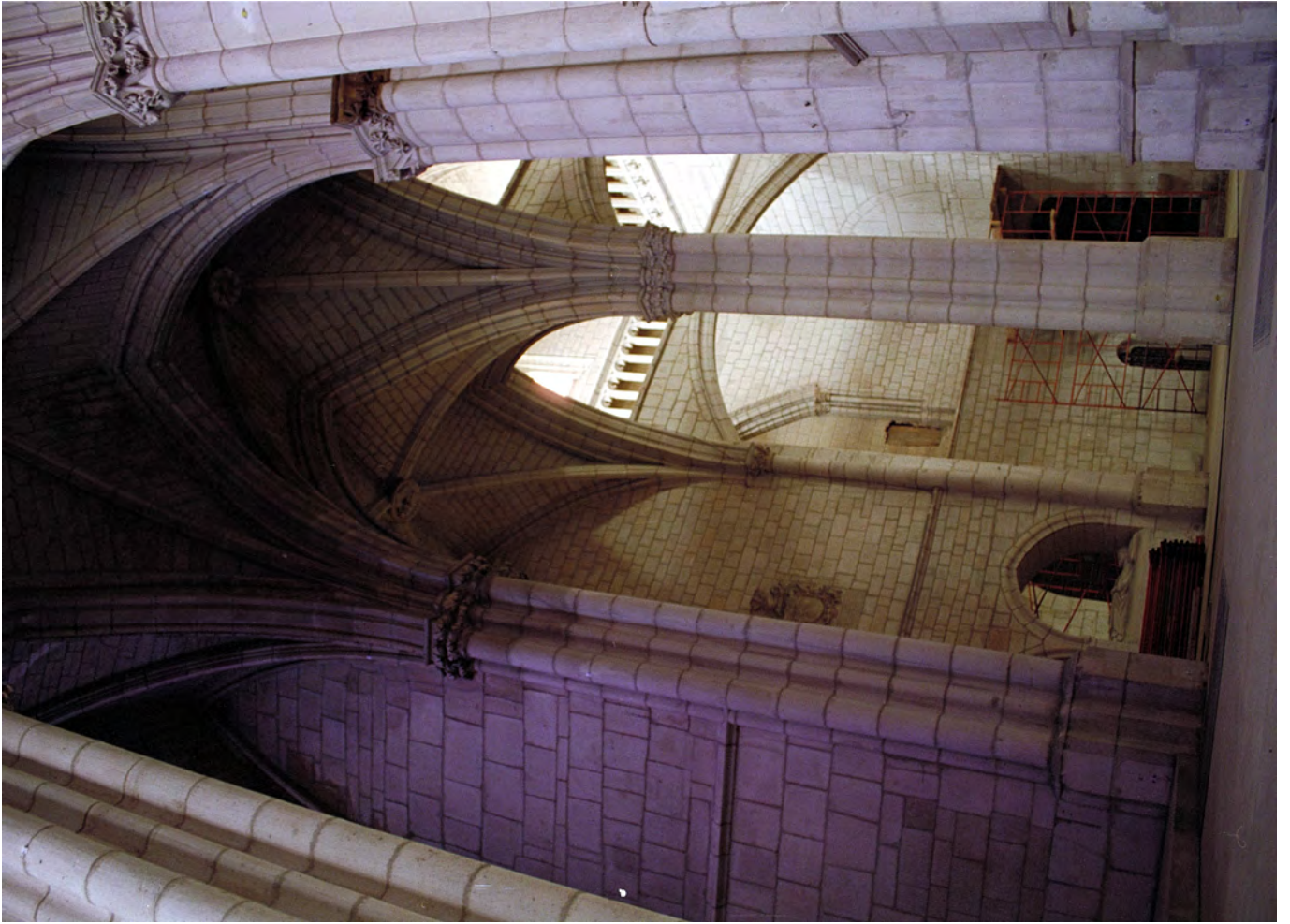
_ Capillas norte y central desde el deambulatorio.

_ Capillas extremas del deambulatorio, abiertas hacia el transepto.

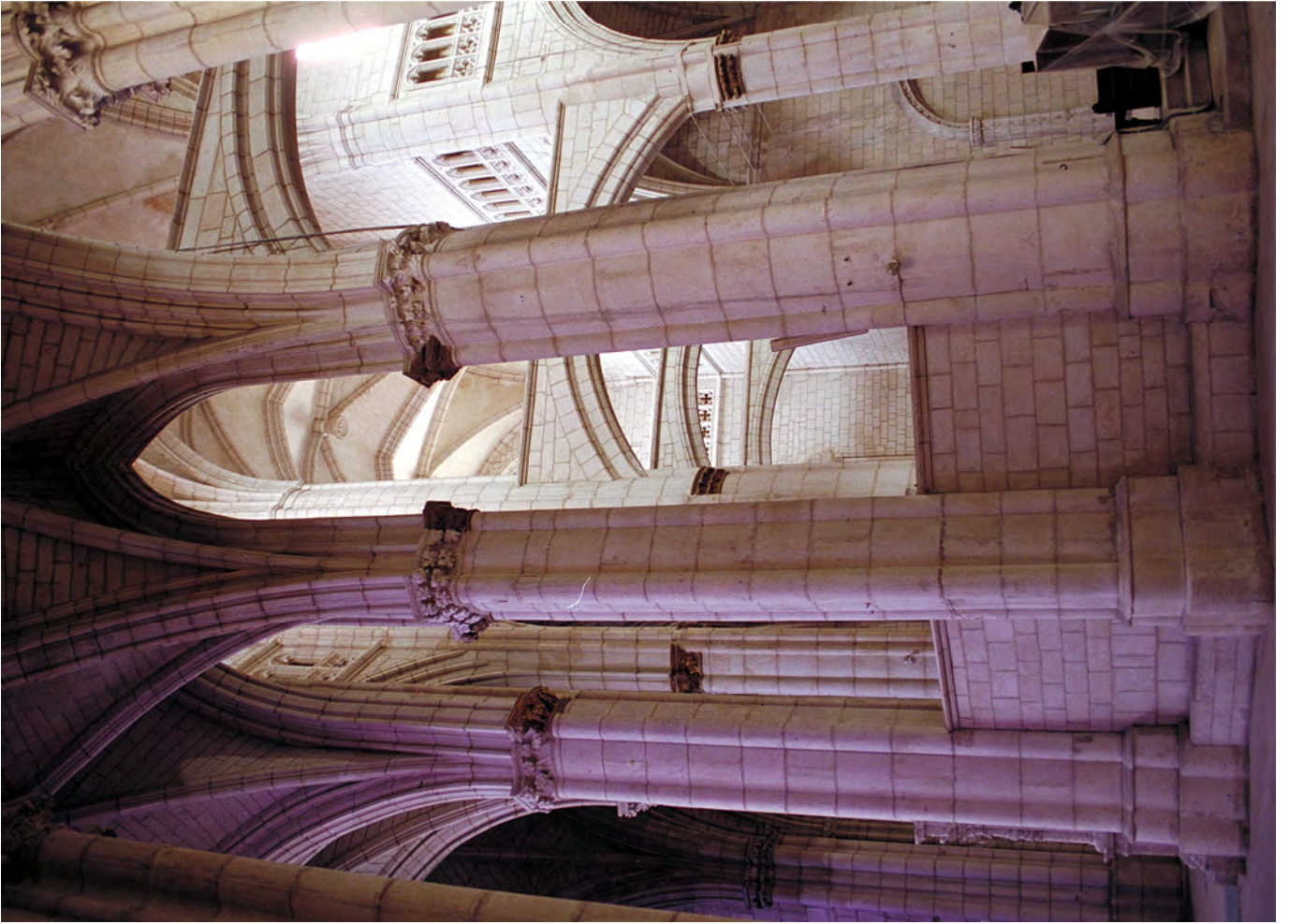
_ Pilares del presbiterio y muretes de cierre trasero del coro, estos últimos desmontados durante las labores arqueológicas.











13.- Bóvedas de las capillas de la cabecera, 1997.

Detalles de las bóvedas y arcos perpiños de la cabecera sobre los que apoyarán, en su trasdós, las estructuras de cubierta proyectadas.

_Absidiolo central de la girola y su tramo correspondiente del deambulatorio.

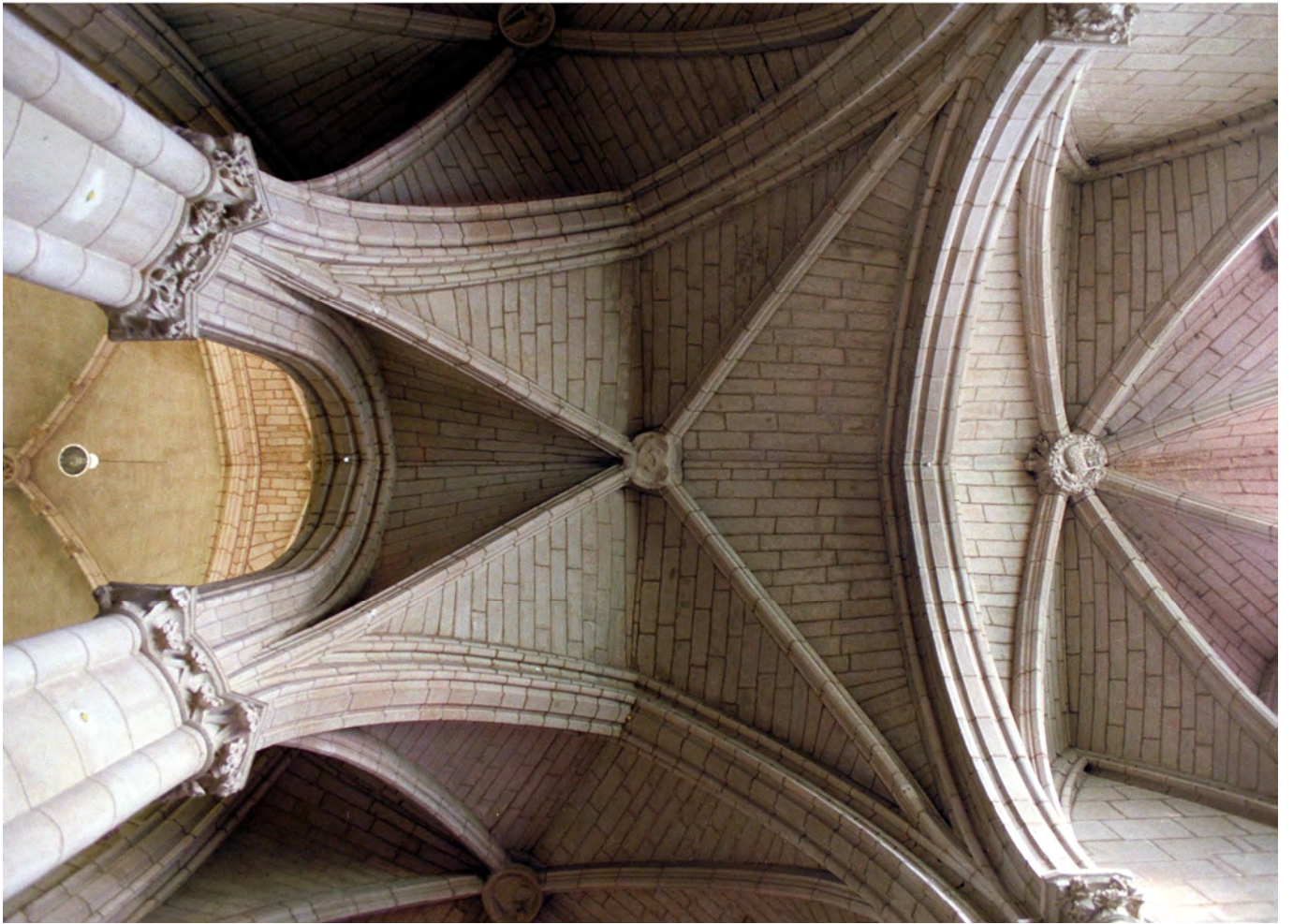
_Absidiolo sur de la girola y su tramo de deambulatorio.

_Absidiolo norte de la girola y su tramo de deambulatorio.

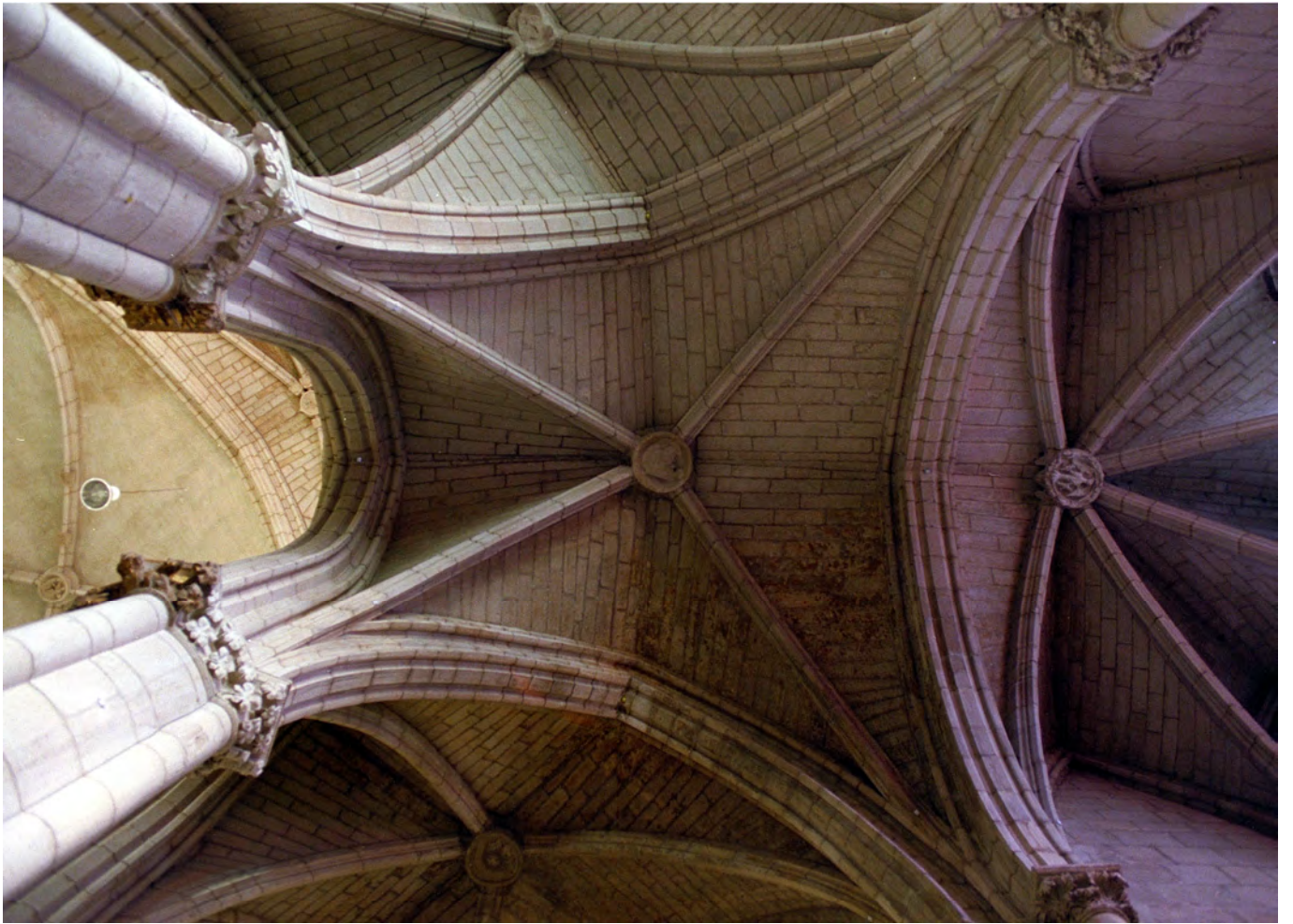
_Capillas de los extremos norte y sur del transepto.

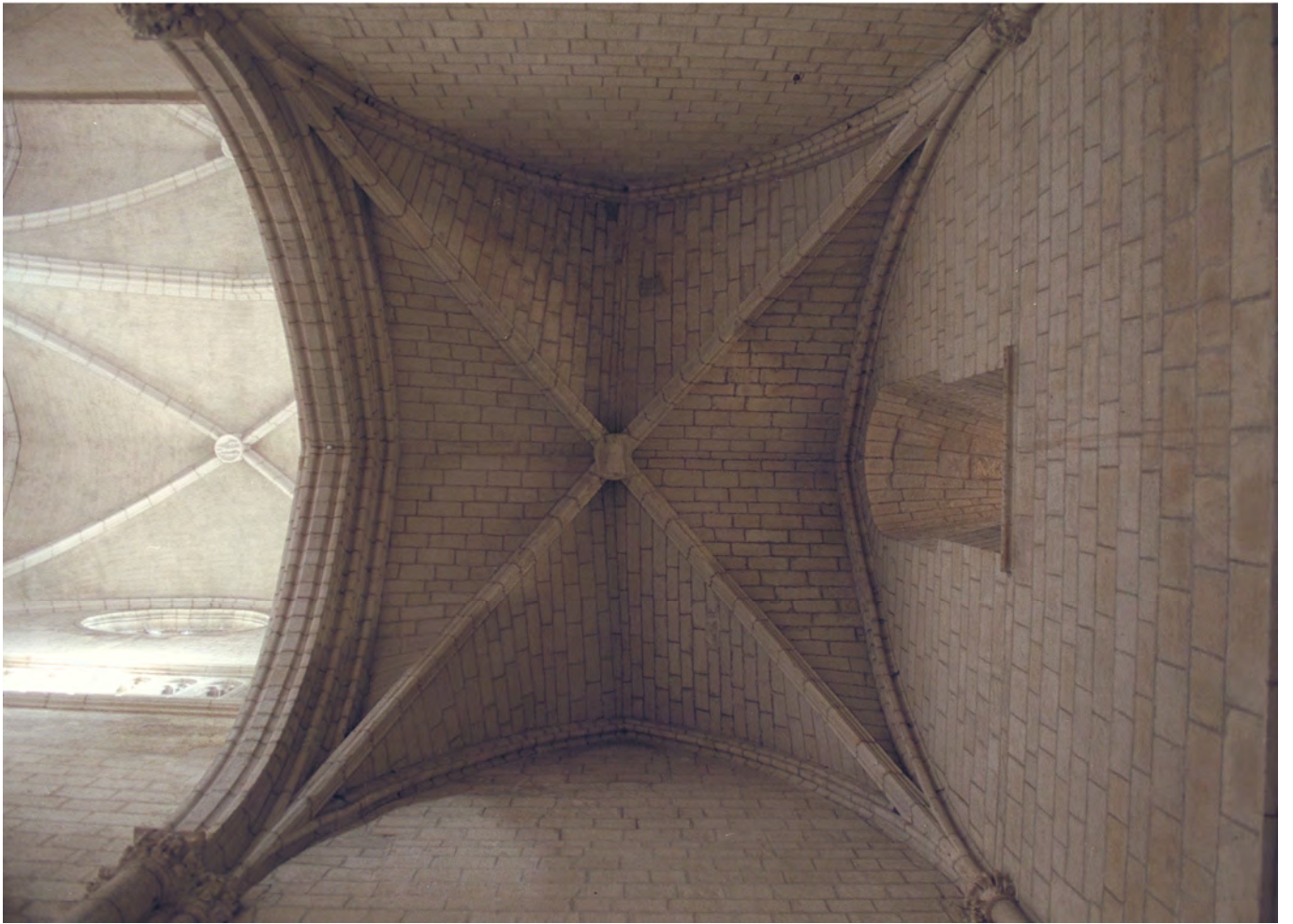
_Capilla del extremo norte del deambulatorio, dando al transepto, y su tramo de deambulatorio.

_Capilla del extremo sur del deambulatorio, dando al transepto, y su tramo de deambulatorio.



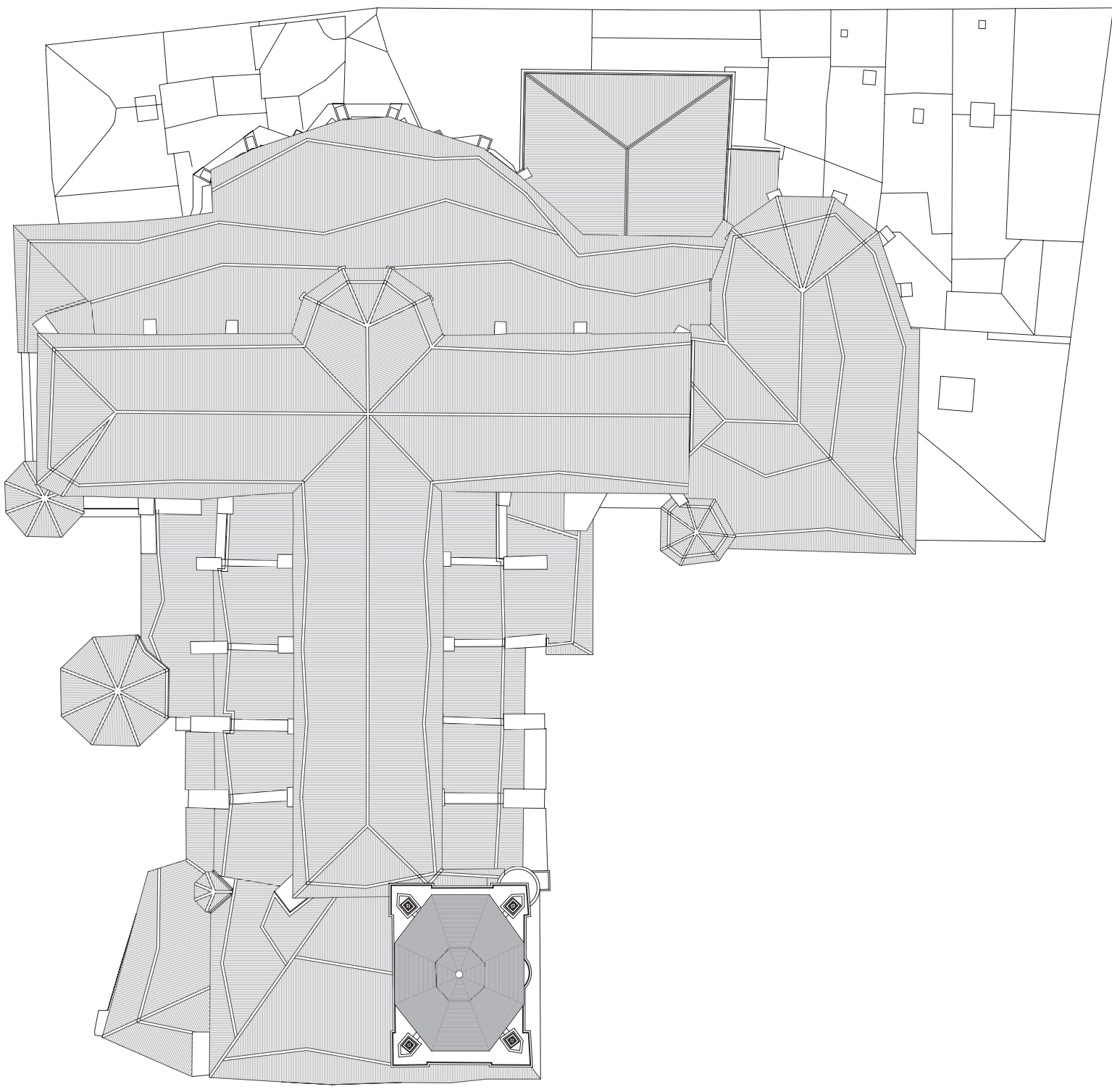


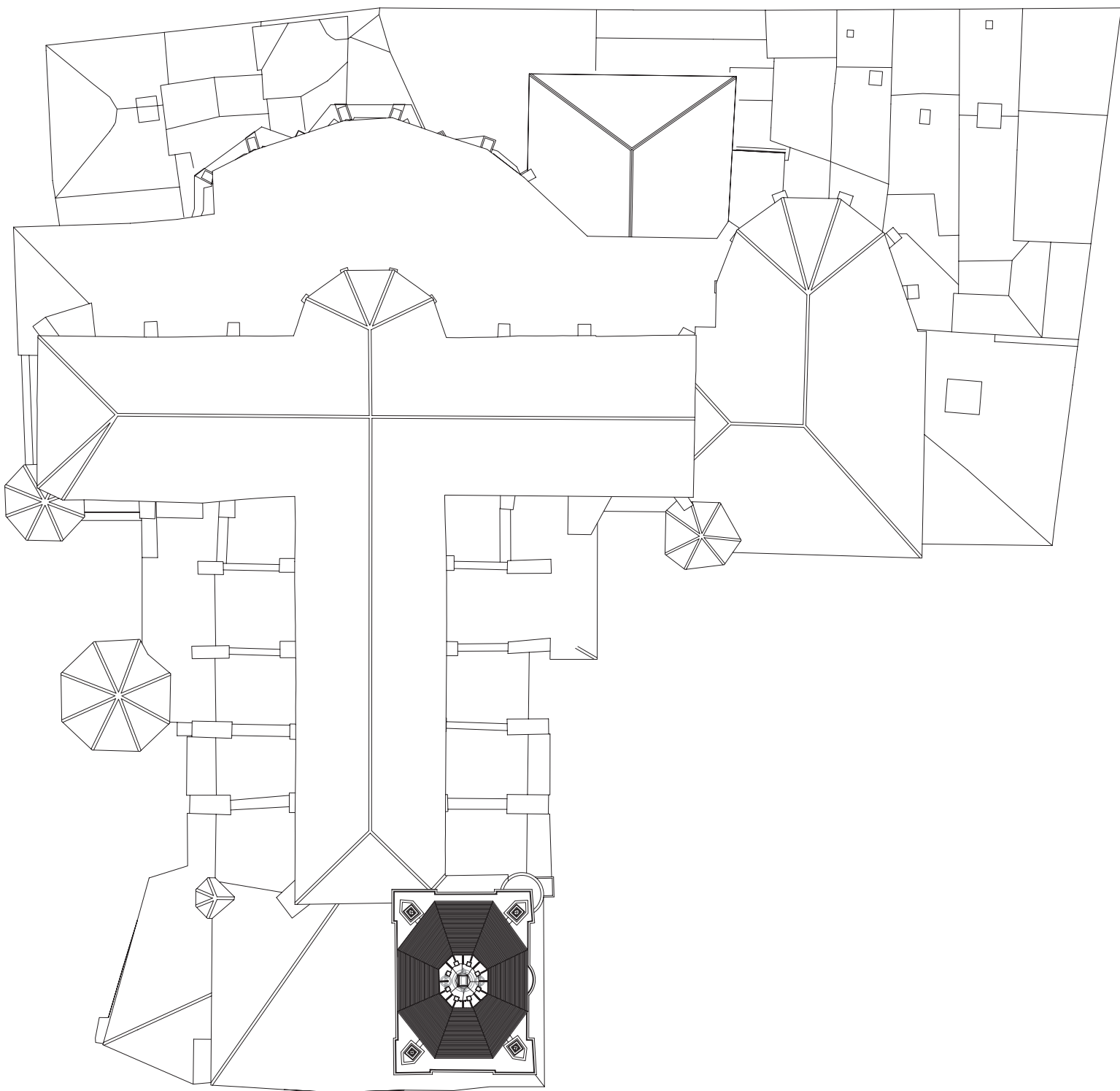


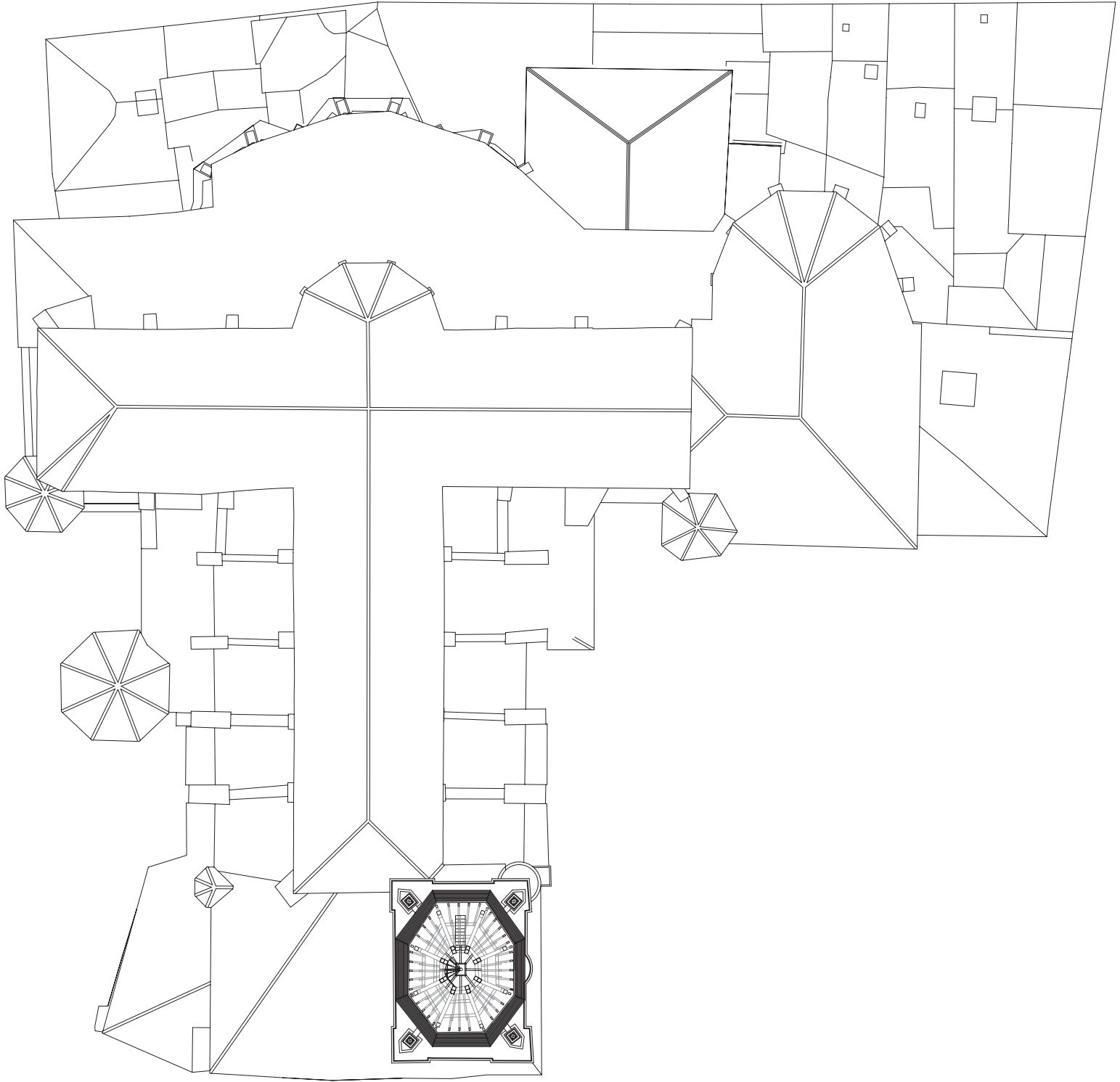


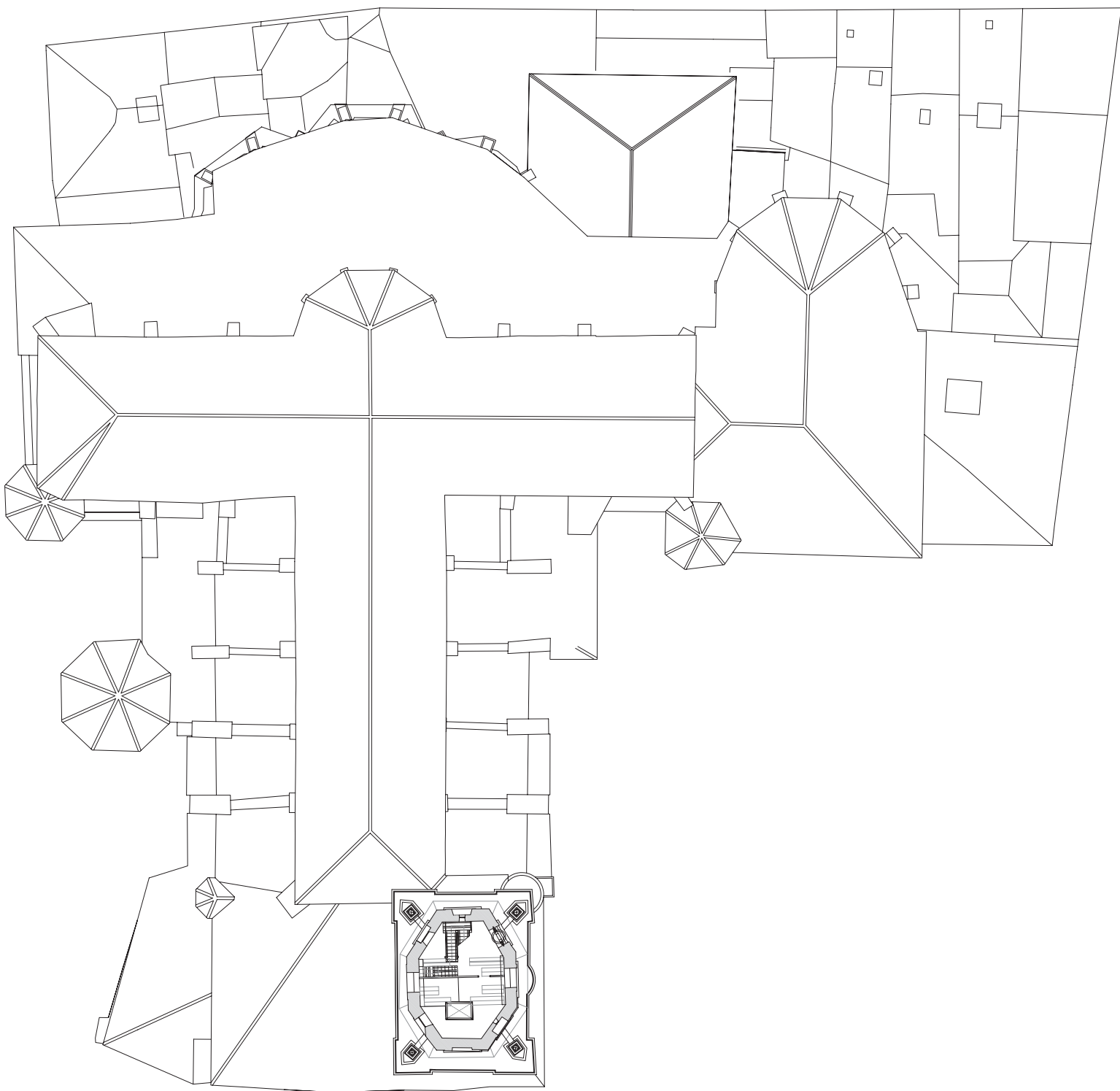


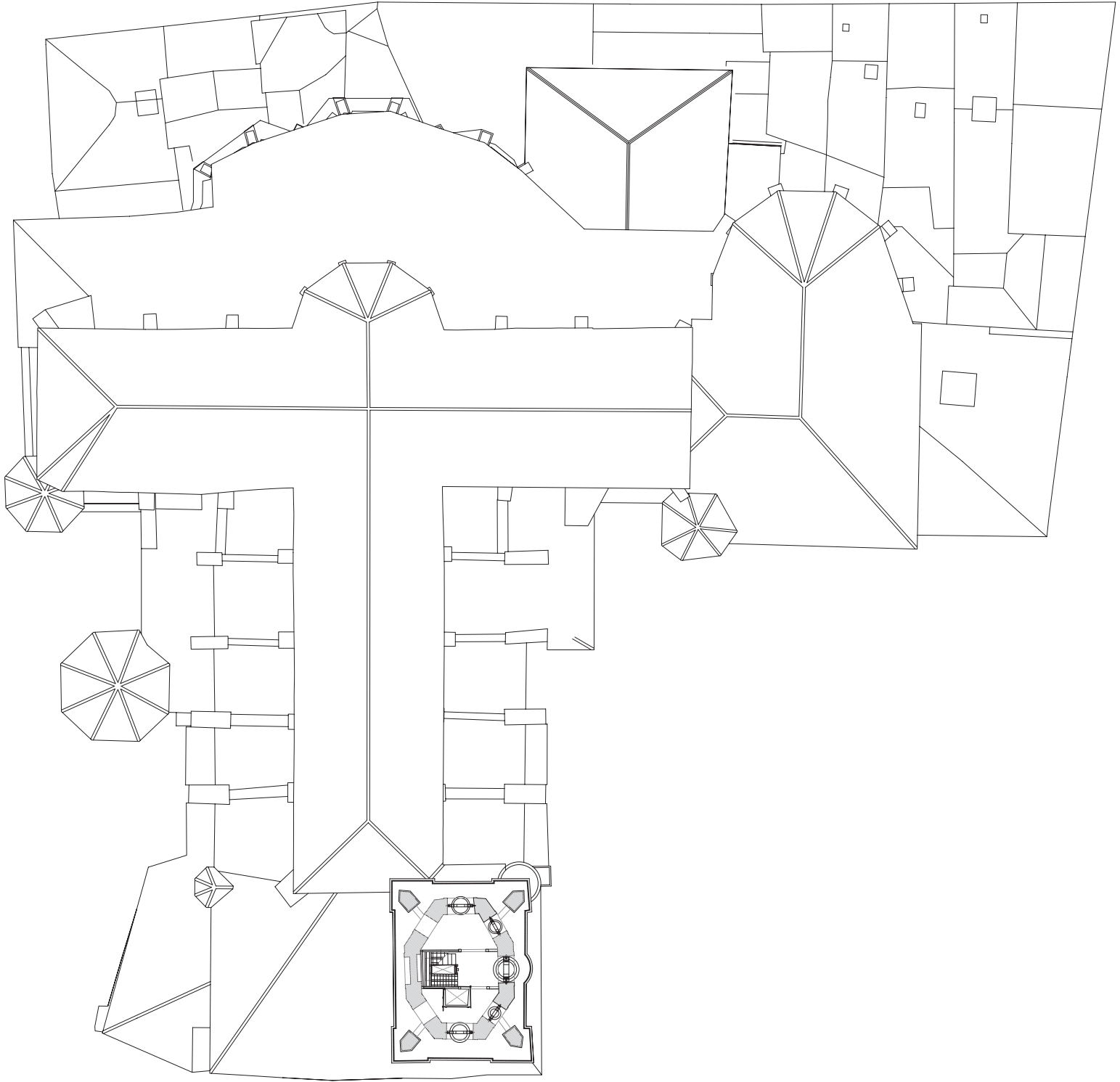


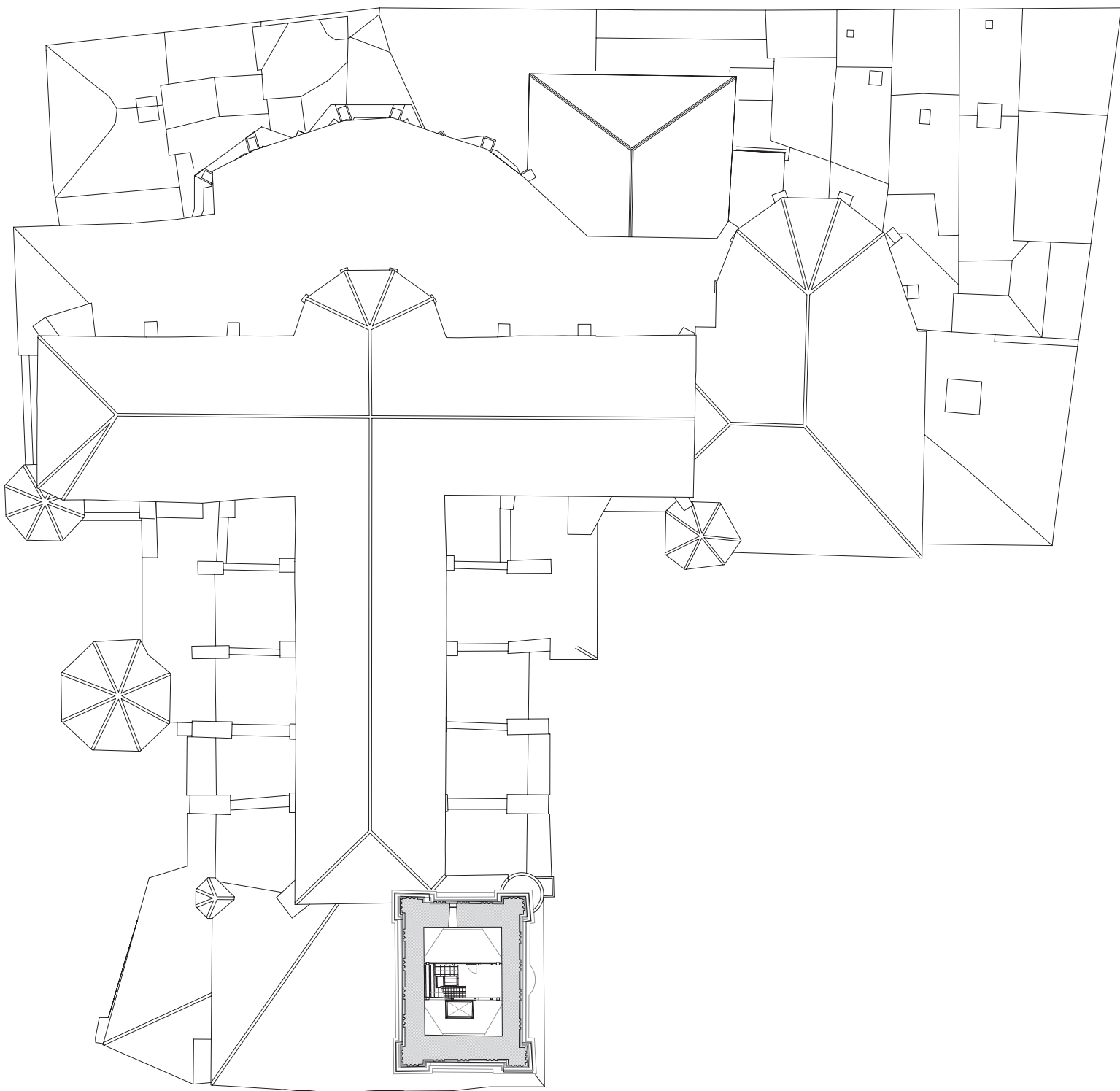


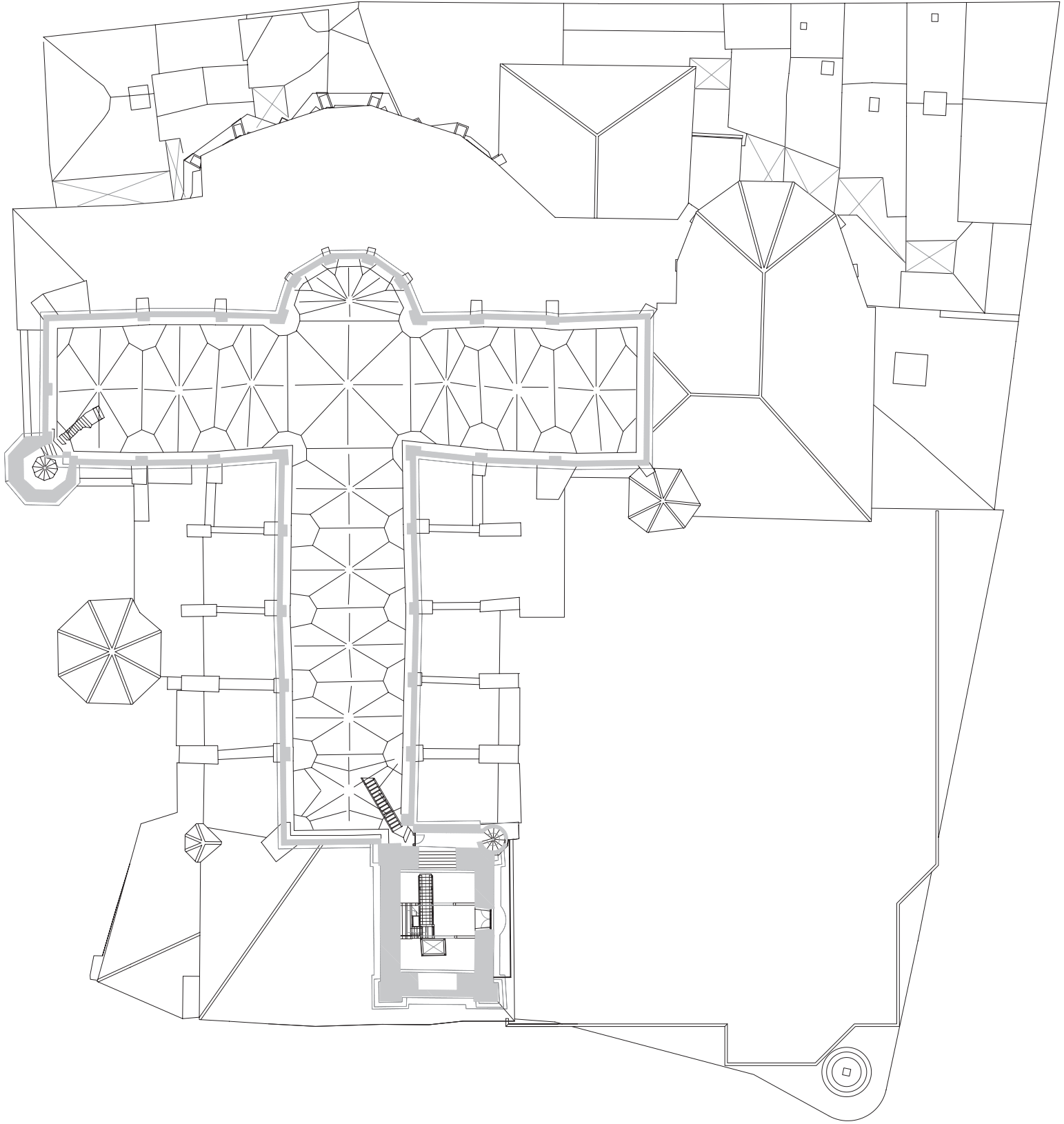


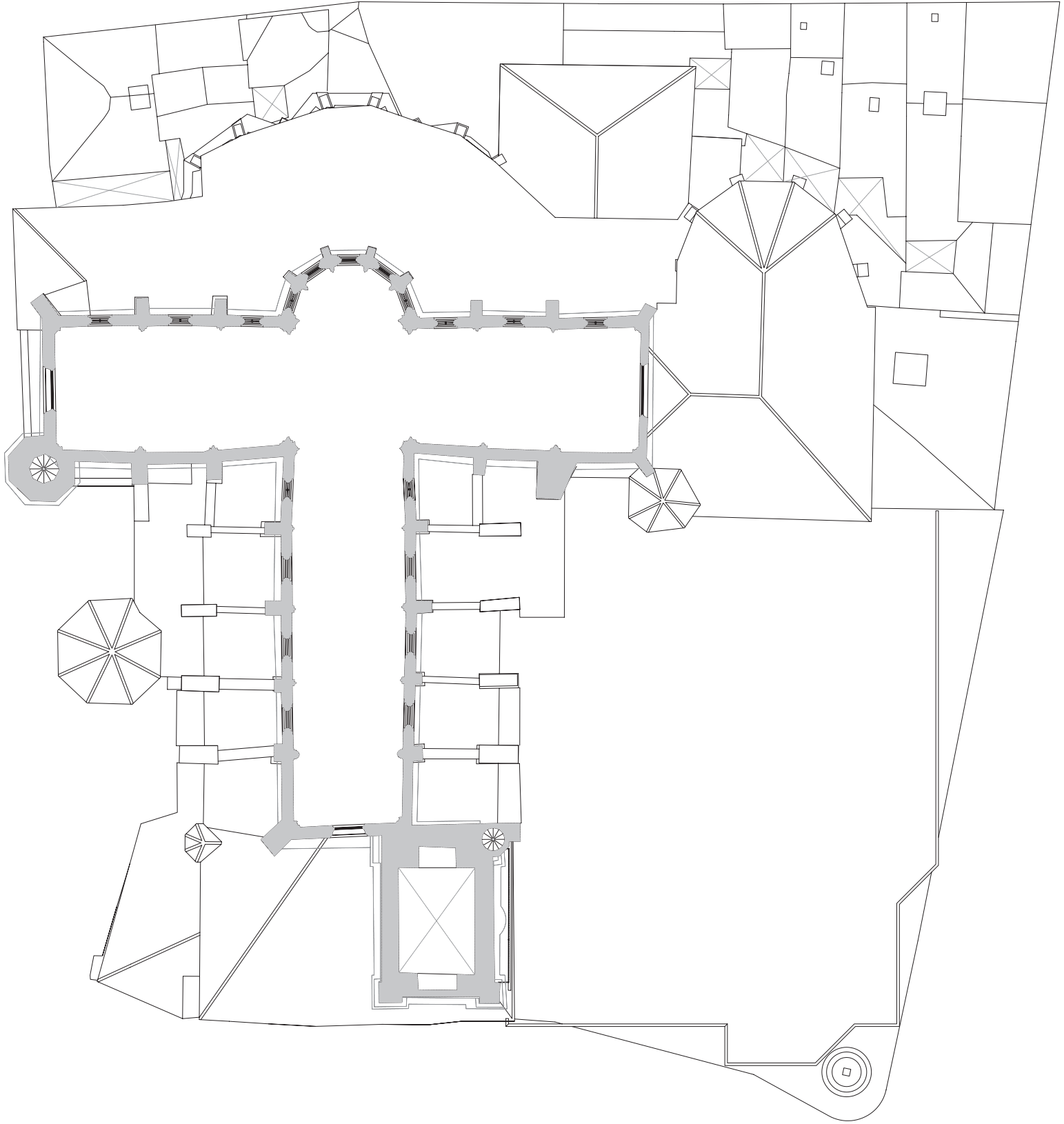


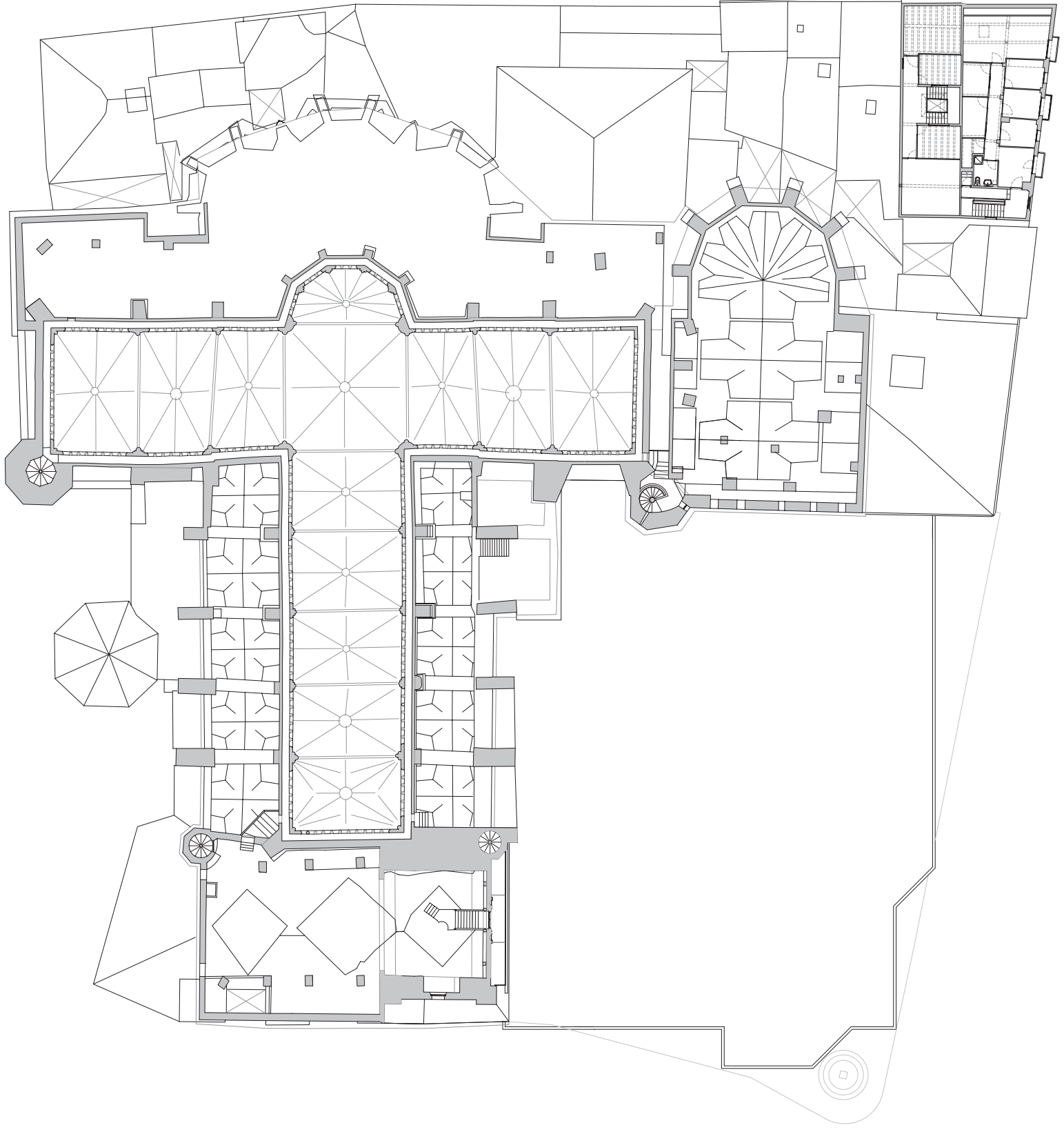


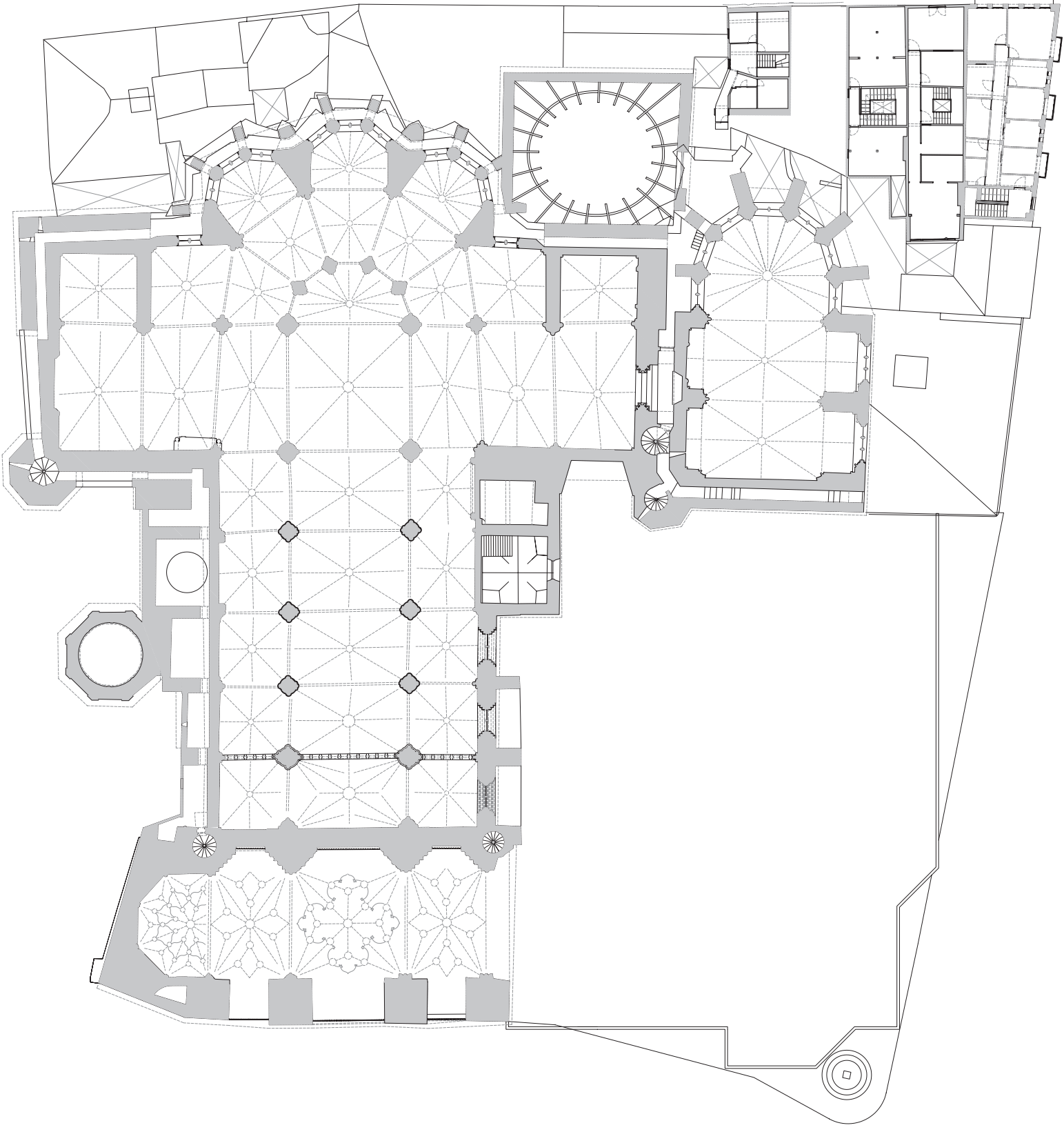


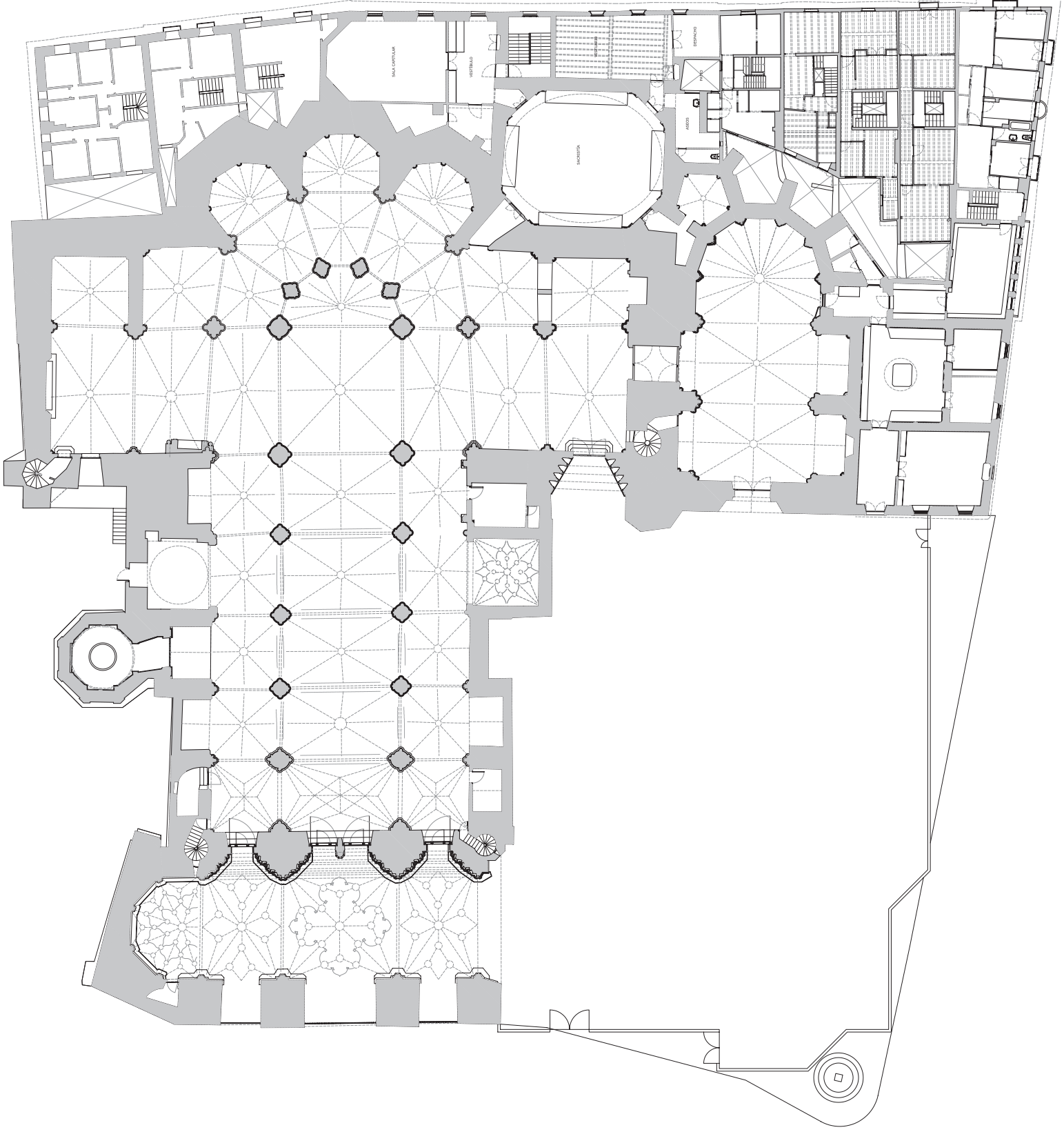


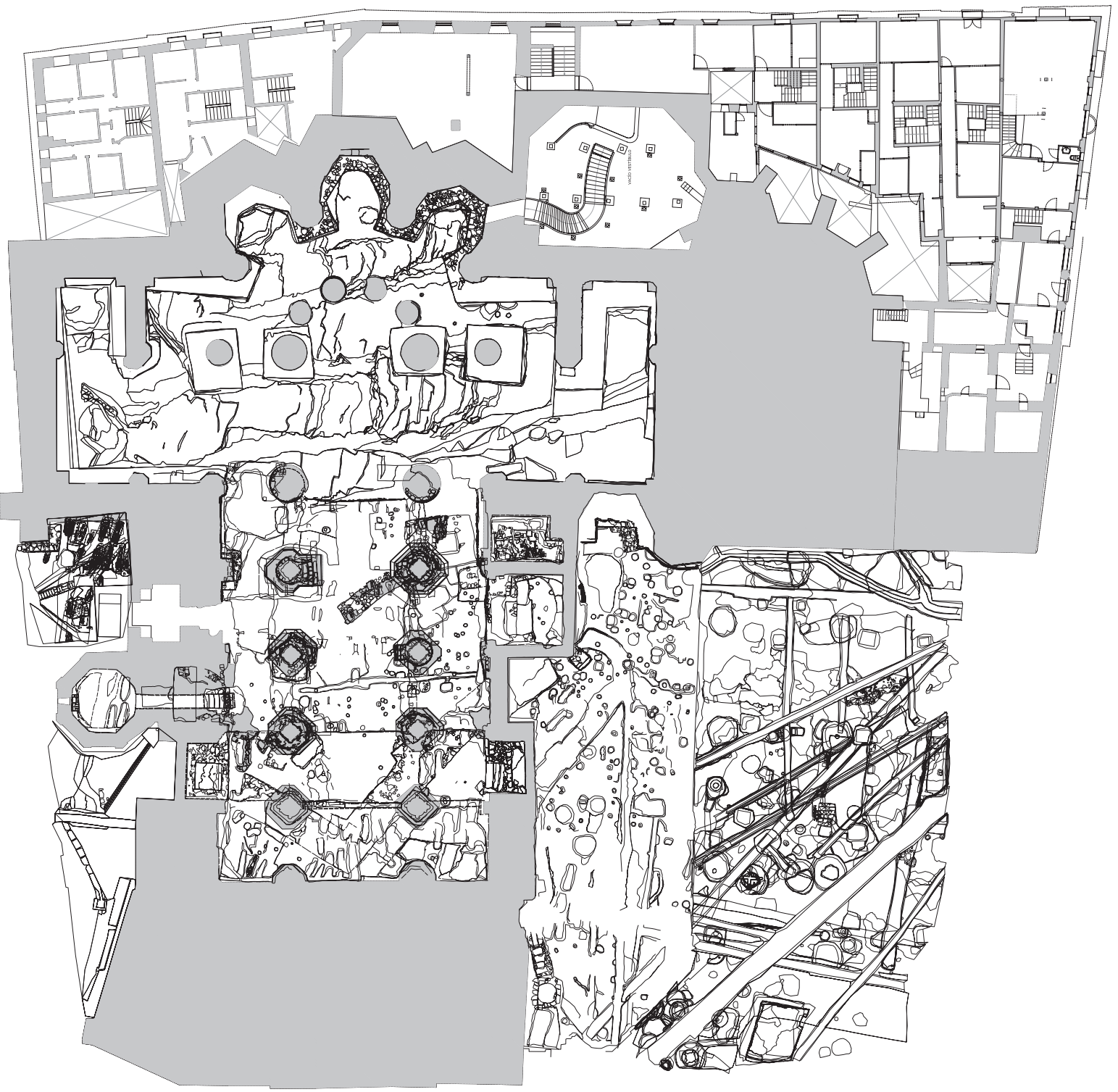


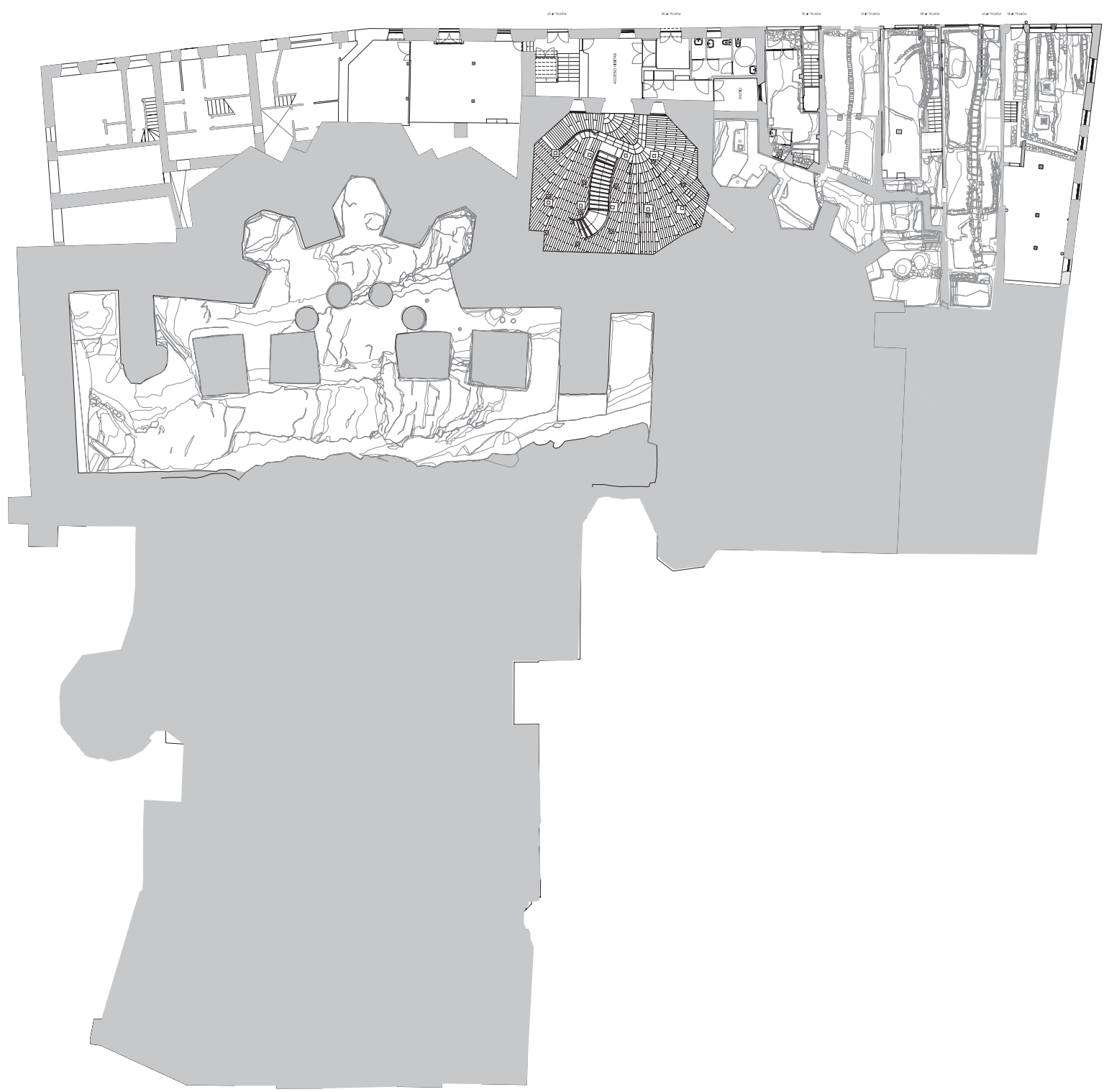


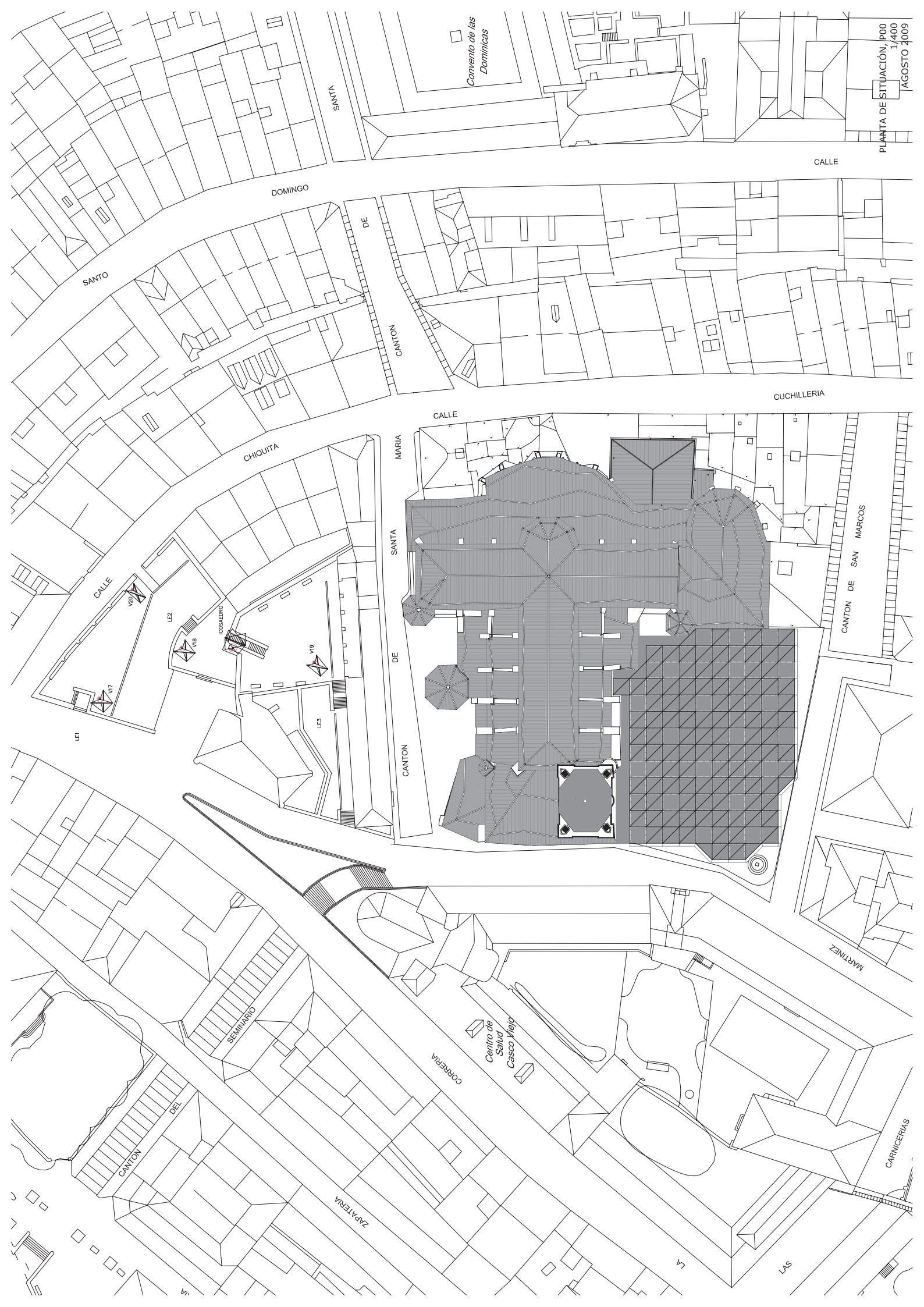


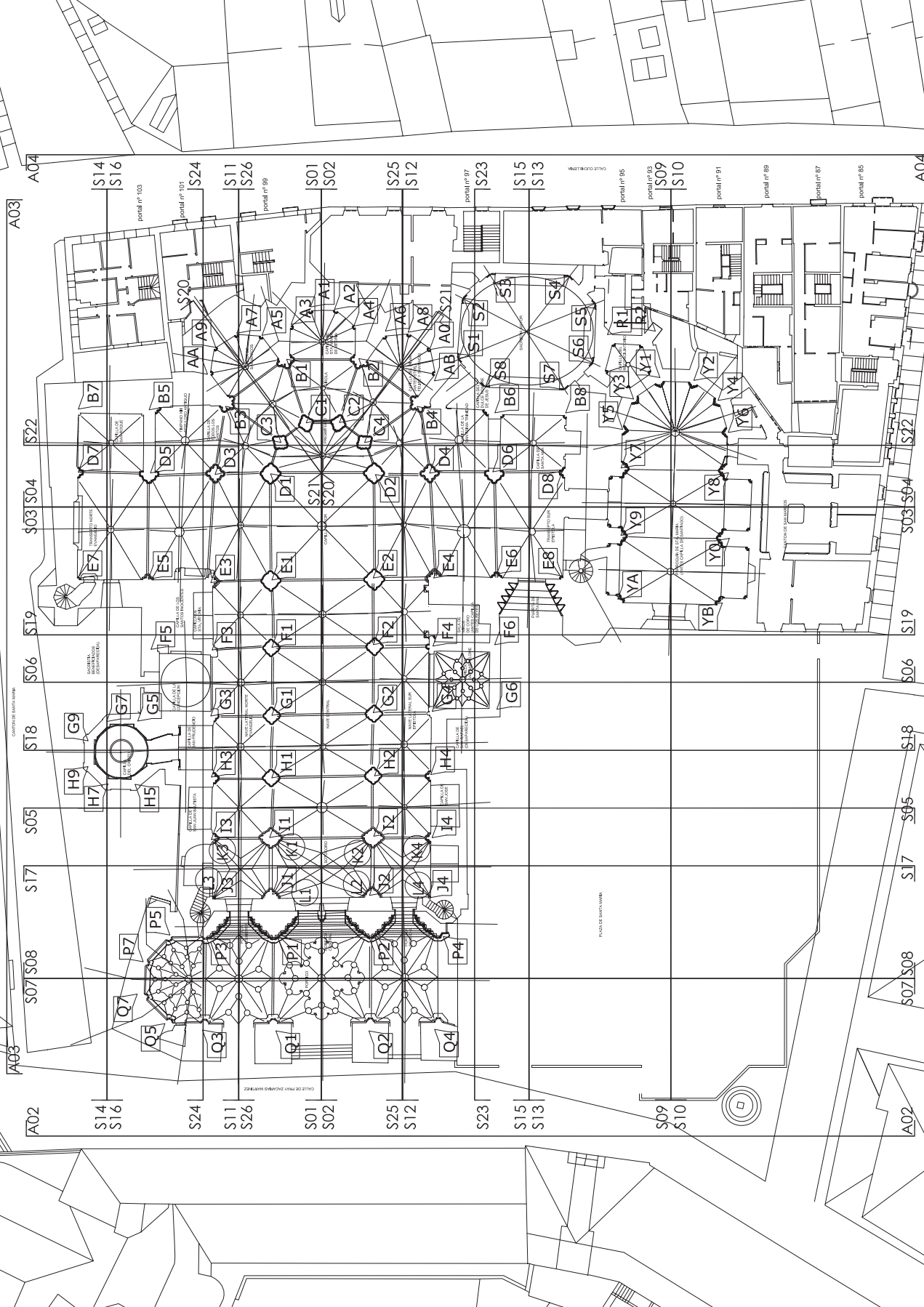
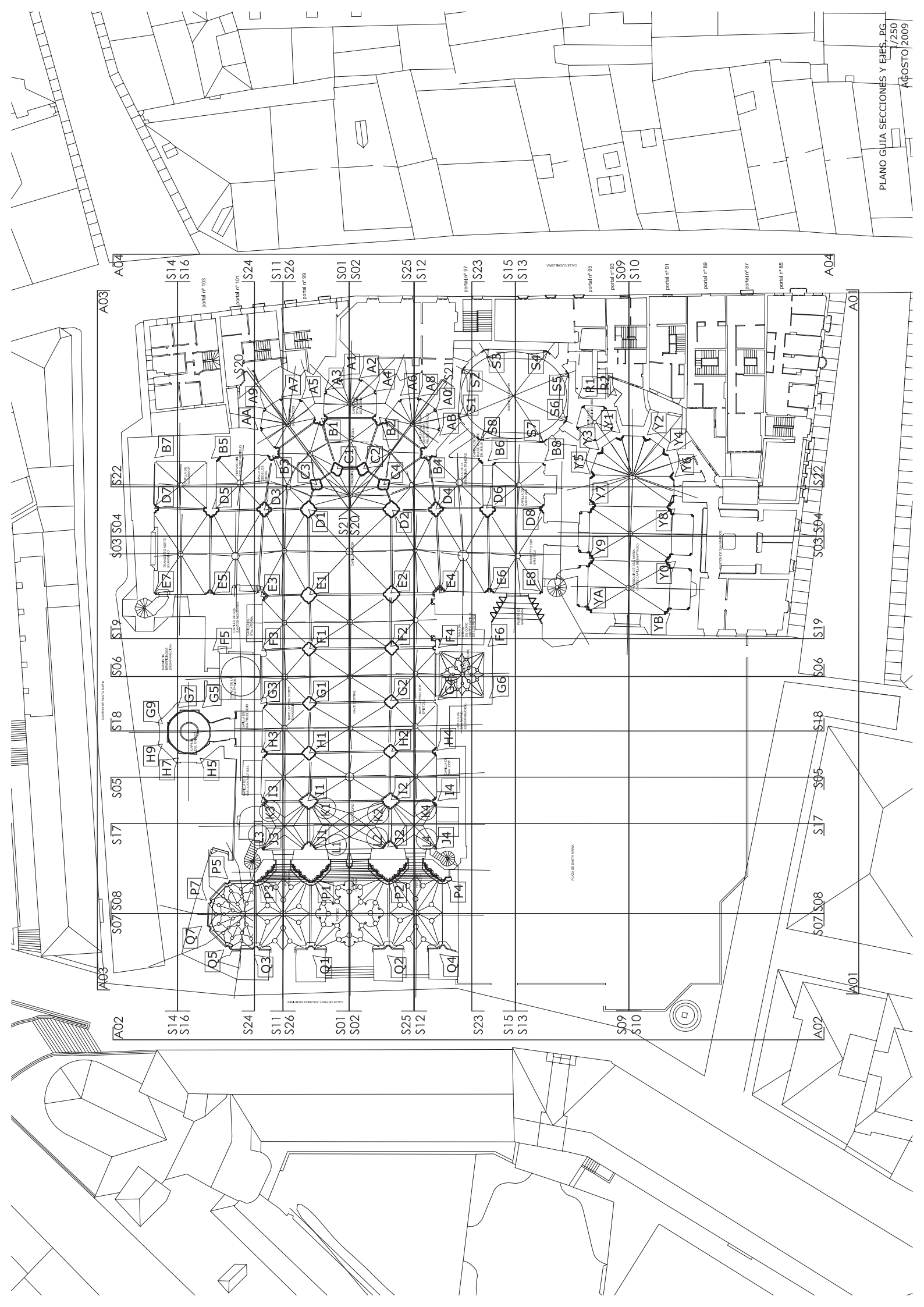




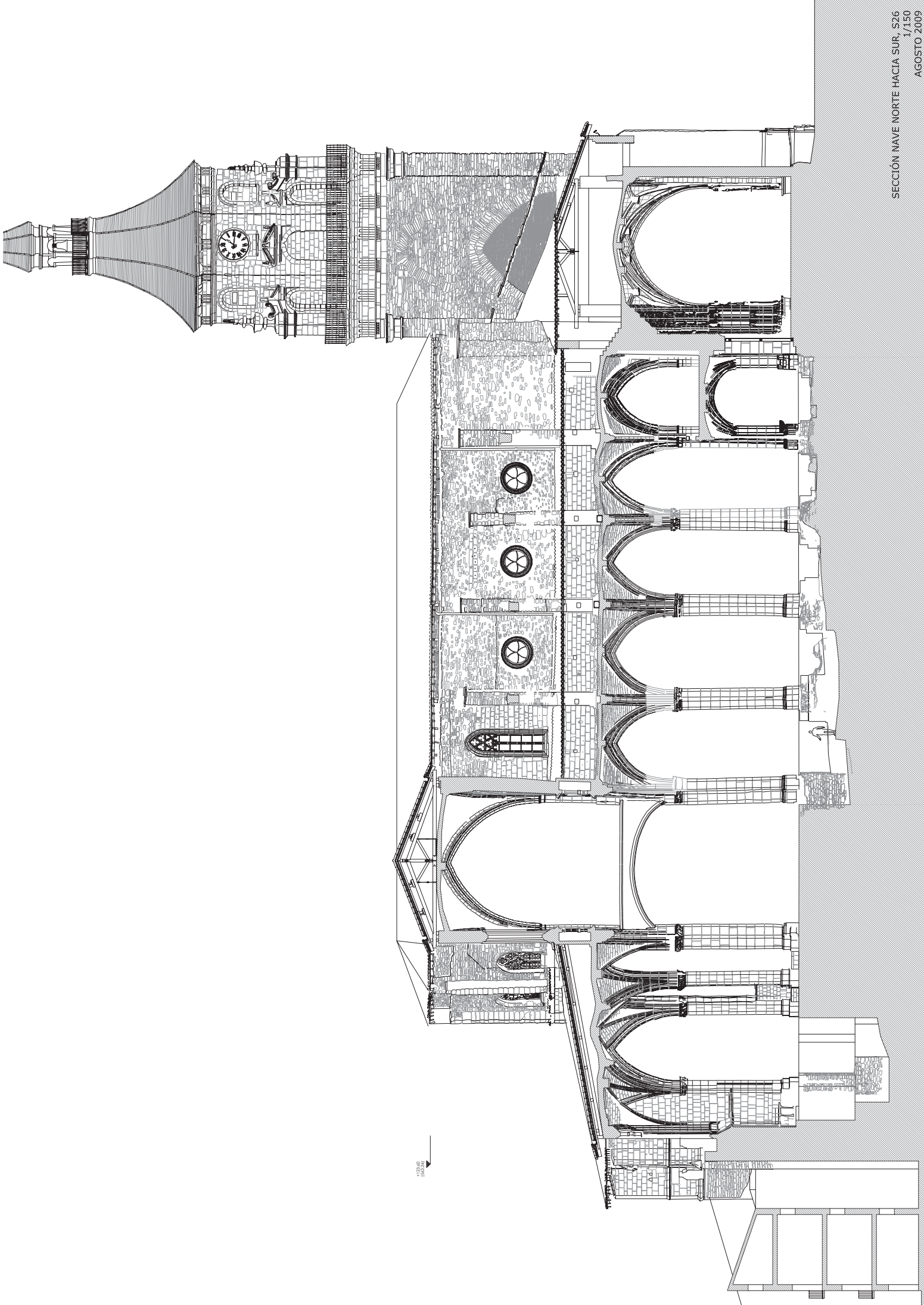




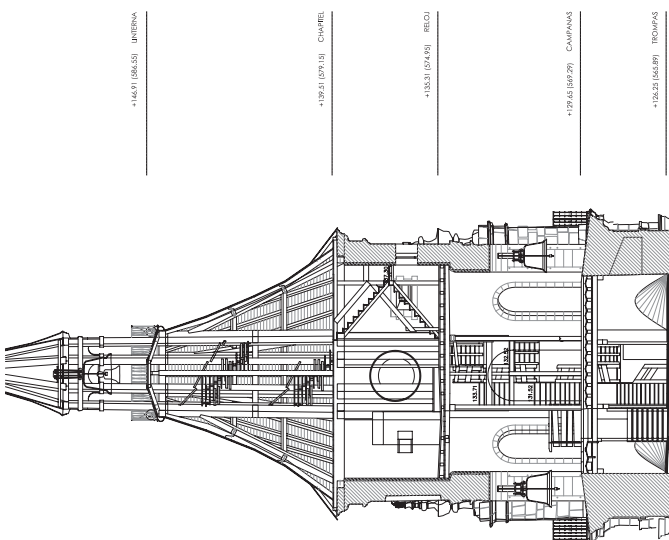




PLANO DE SECCIONES Y EBES...PG
1/250
AGOSTO 2009



SECCIÓN NAVE NORTE HACIA SUR, S26
1/150
AGOSTO 2009



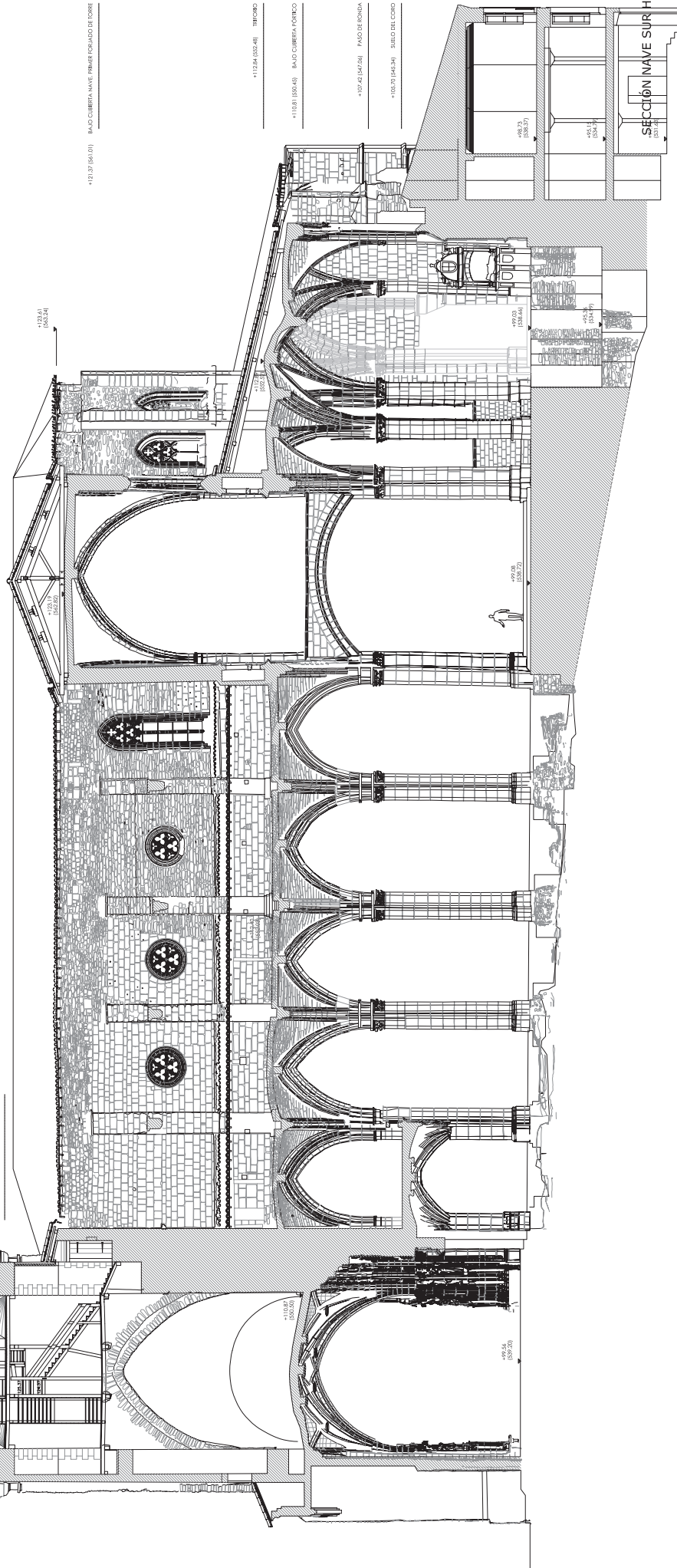
+166.91 (586.55) INTERNA

+192.51 (579.13) CÁMBEL

+183.31 (574.65) RELOJ

+29.63 (597.29) CAMPANAS

+126.23 (568.89) TORRENAS



+12.37 (550.01) BAJO CUBIERTA NAVE FINITE FORJADO DE DORSE

+112.84 (552.48) TRIBUNO

+119.81 (550.45) BAJO CUBIERTA FORNICO

+107.45 (547.09) PASO DE RONDA

+105.79 (545.34) SUELO DEL COORO

+122.61 (552.04)

+122.74 (552.17)

+122.87 (552.30)

+123.00 (552.43)

+123.13 (552.56)

+123.26 (552.69)

+123.39 (552.82)

+123.52 (552.95)

+123.65 (553.08)

+123.78 (553.21)

+123.91 (553.34)

+124.04 (553.47)

+124.17 (553.60)

+124.30 (553.73)

+119.81 (550.45)

+92.56 (597.29)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

+51.17 (528.37)

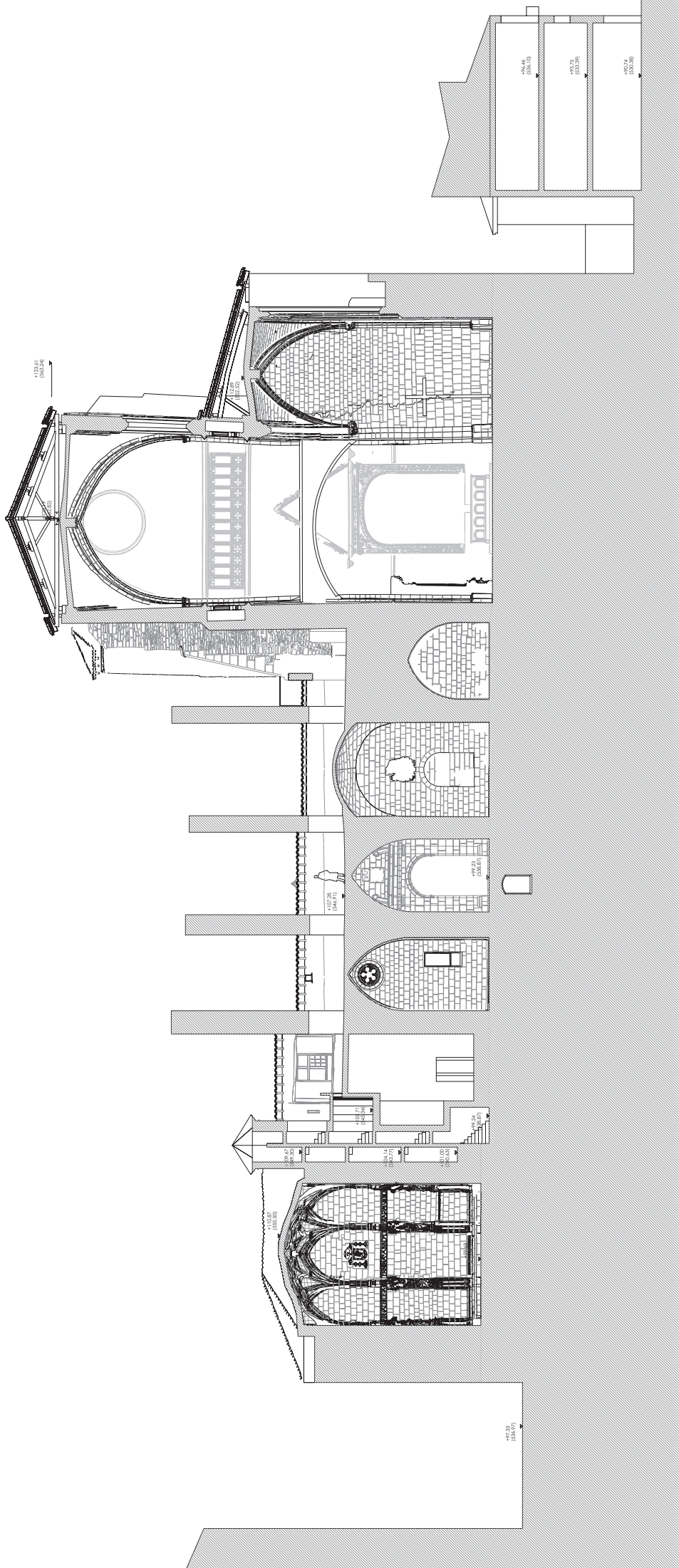
+51.17 (528.37)

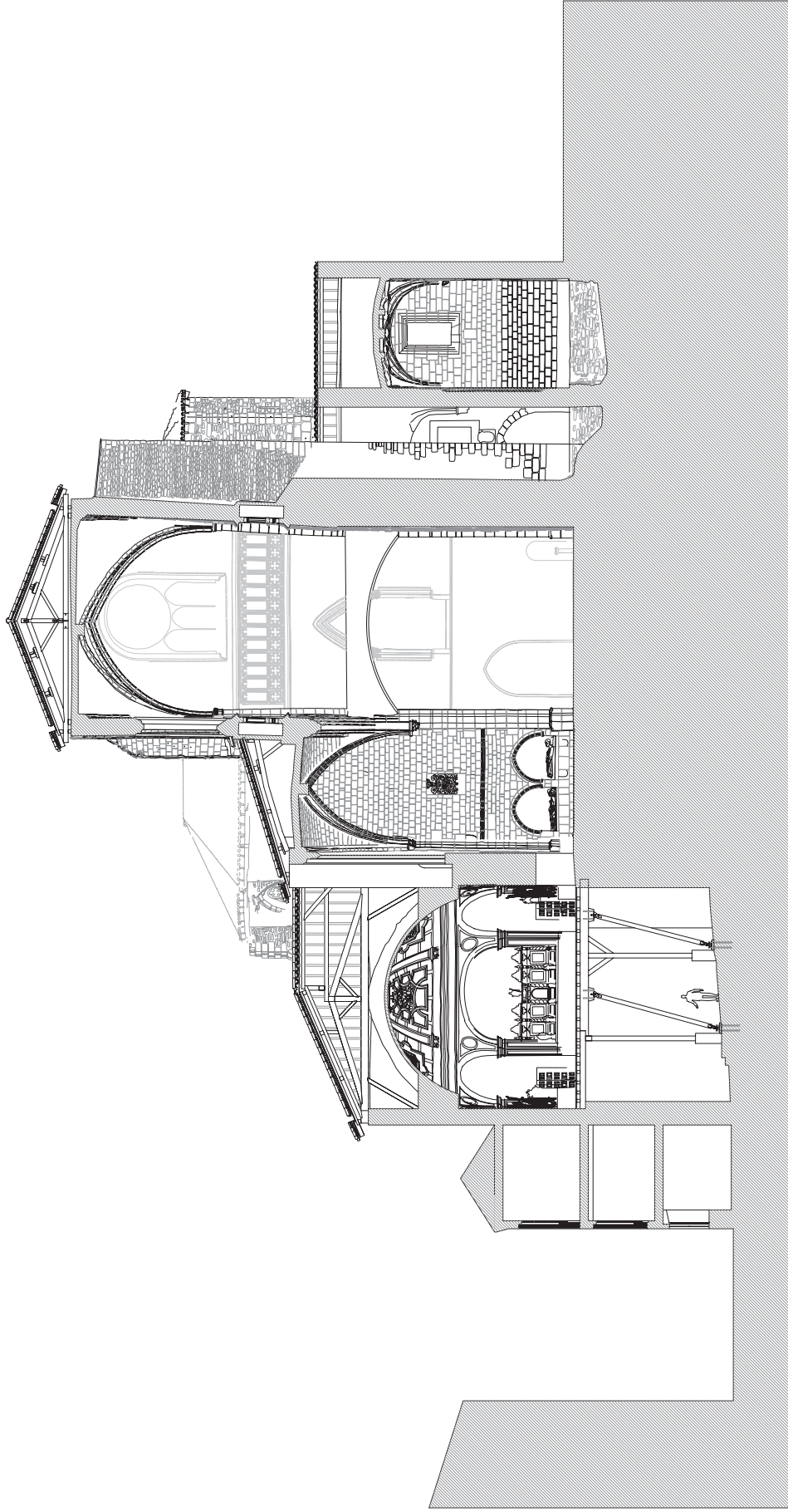
+51.17 (528.37)

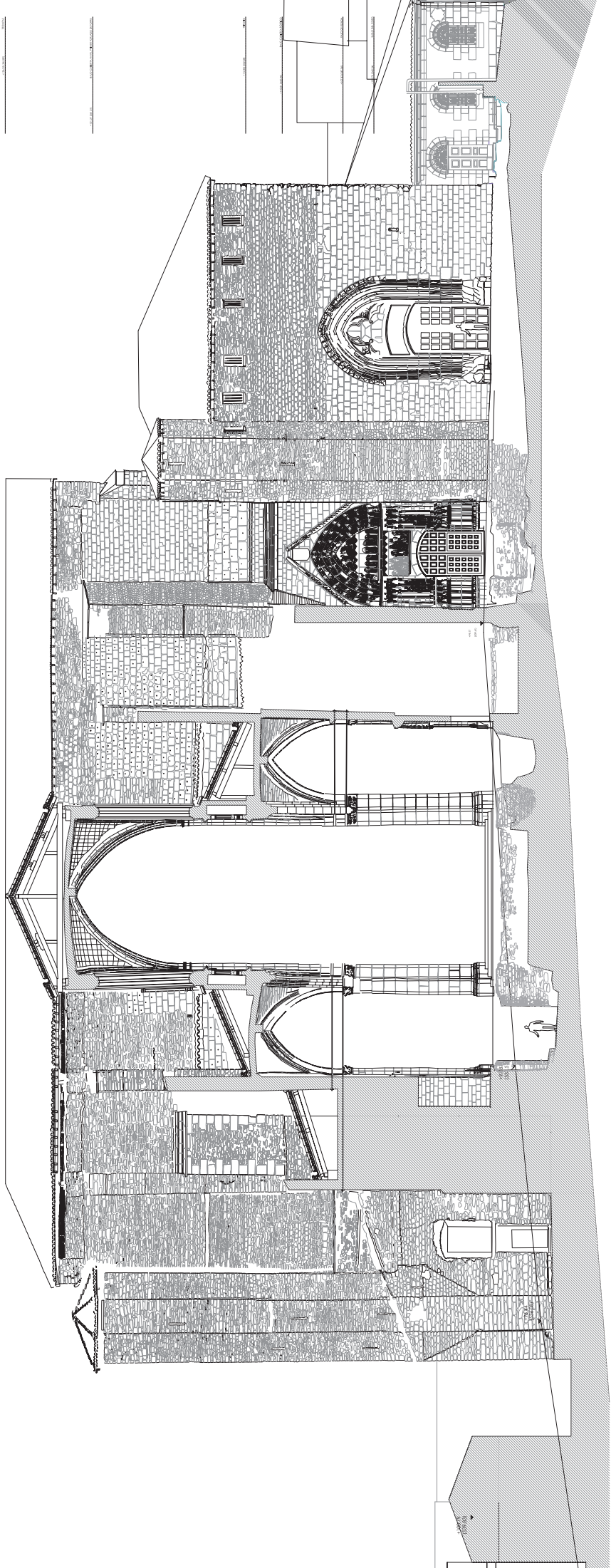
+51.17 (528.37)

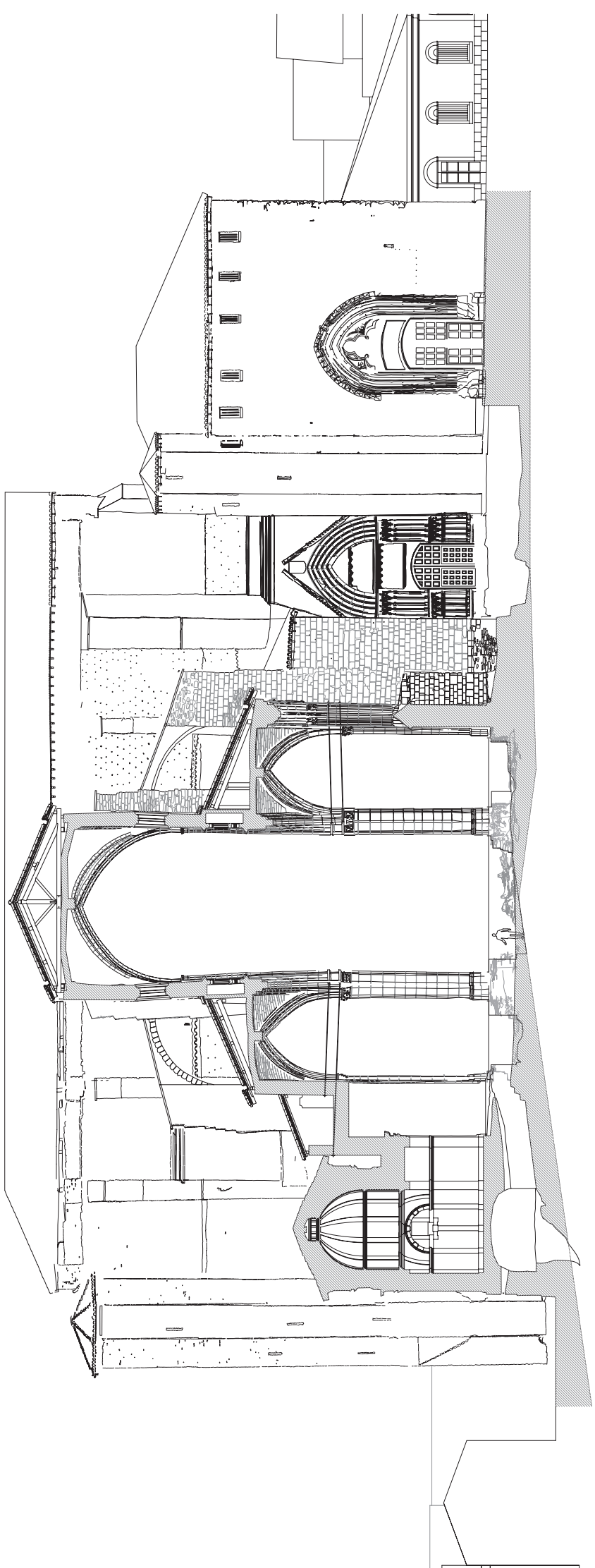
+51.17 (528.37)

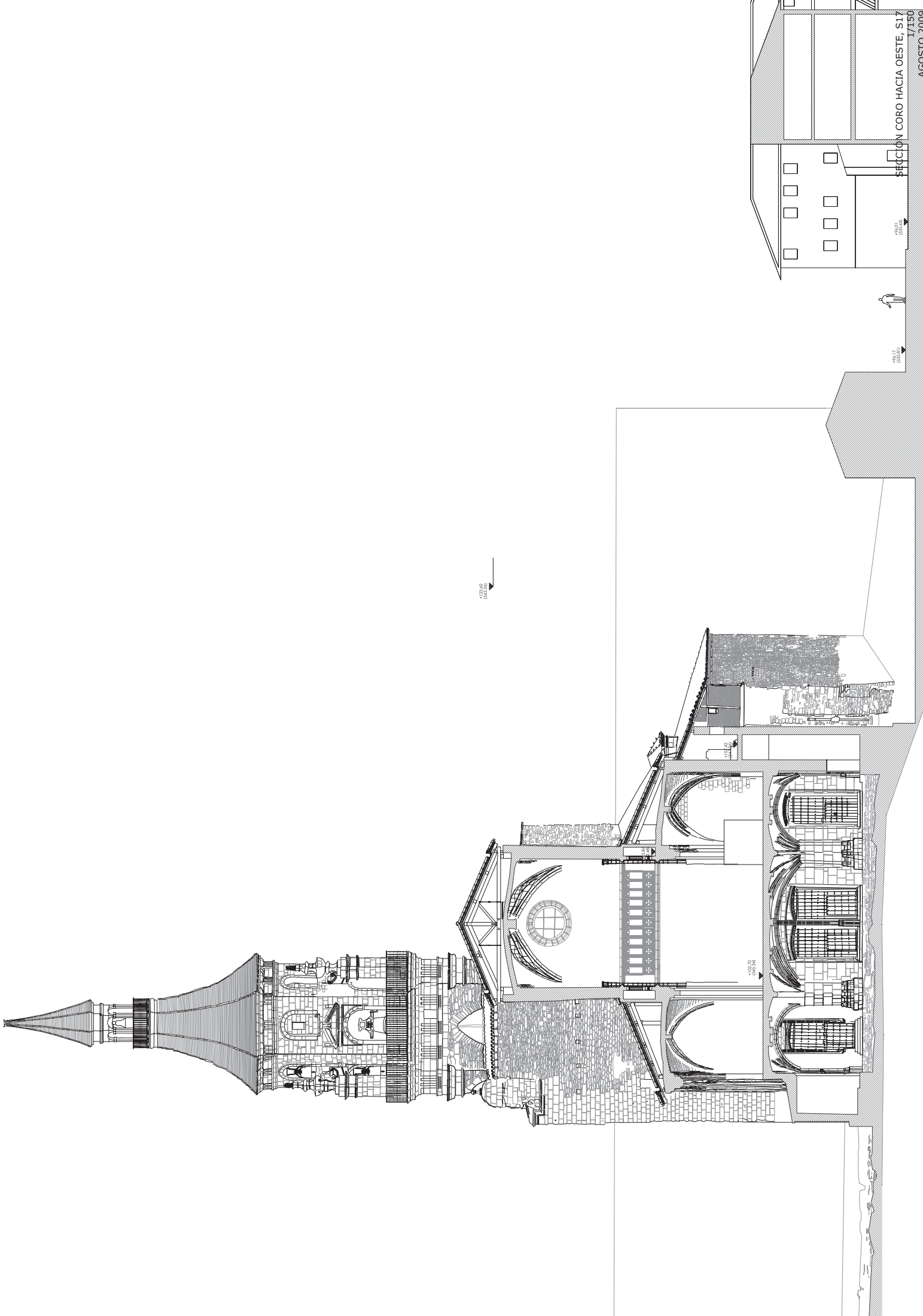
+51.17 (528.37)











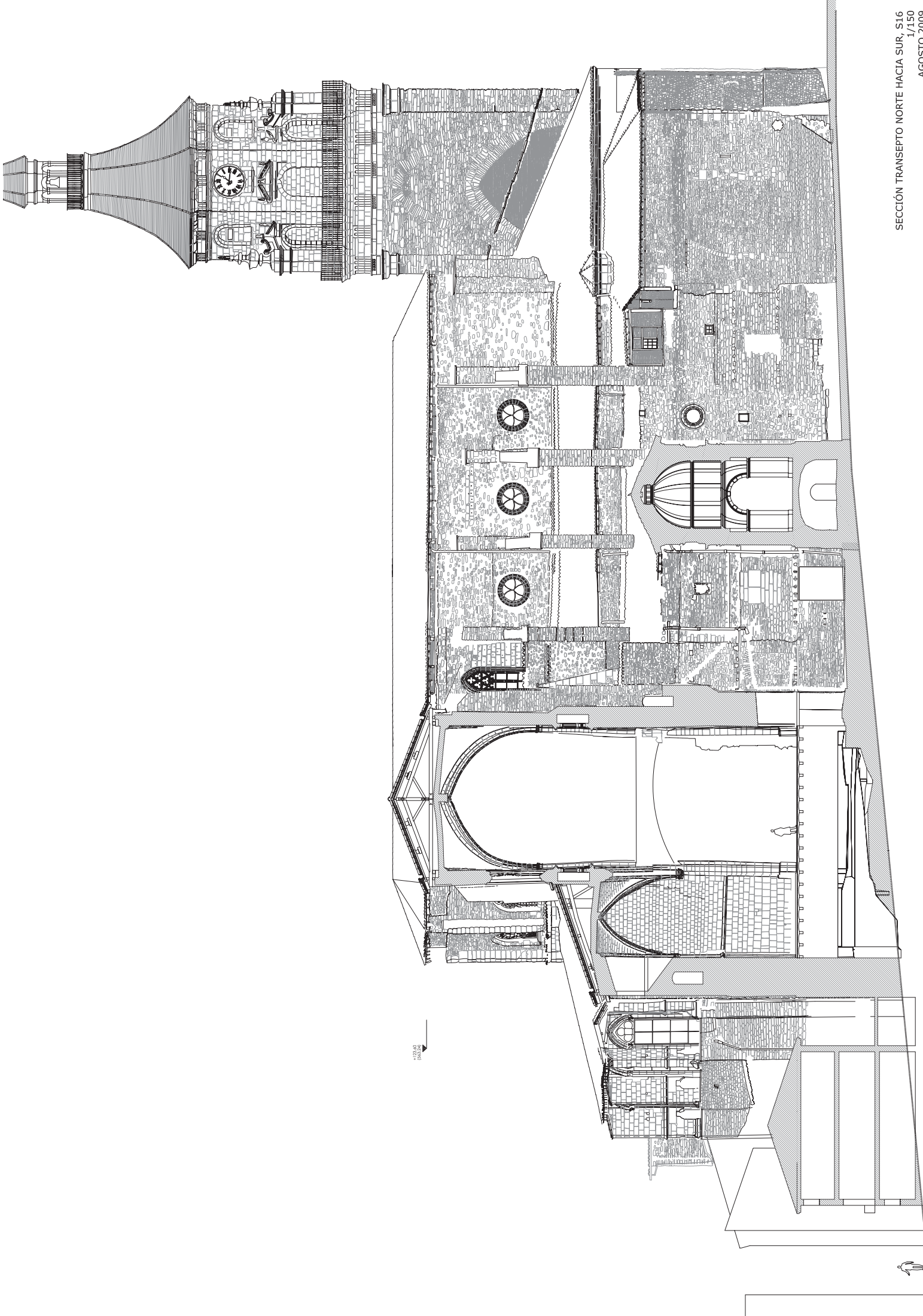
1.025.00
Norte

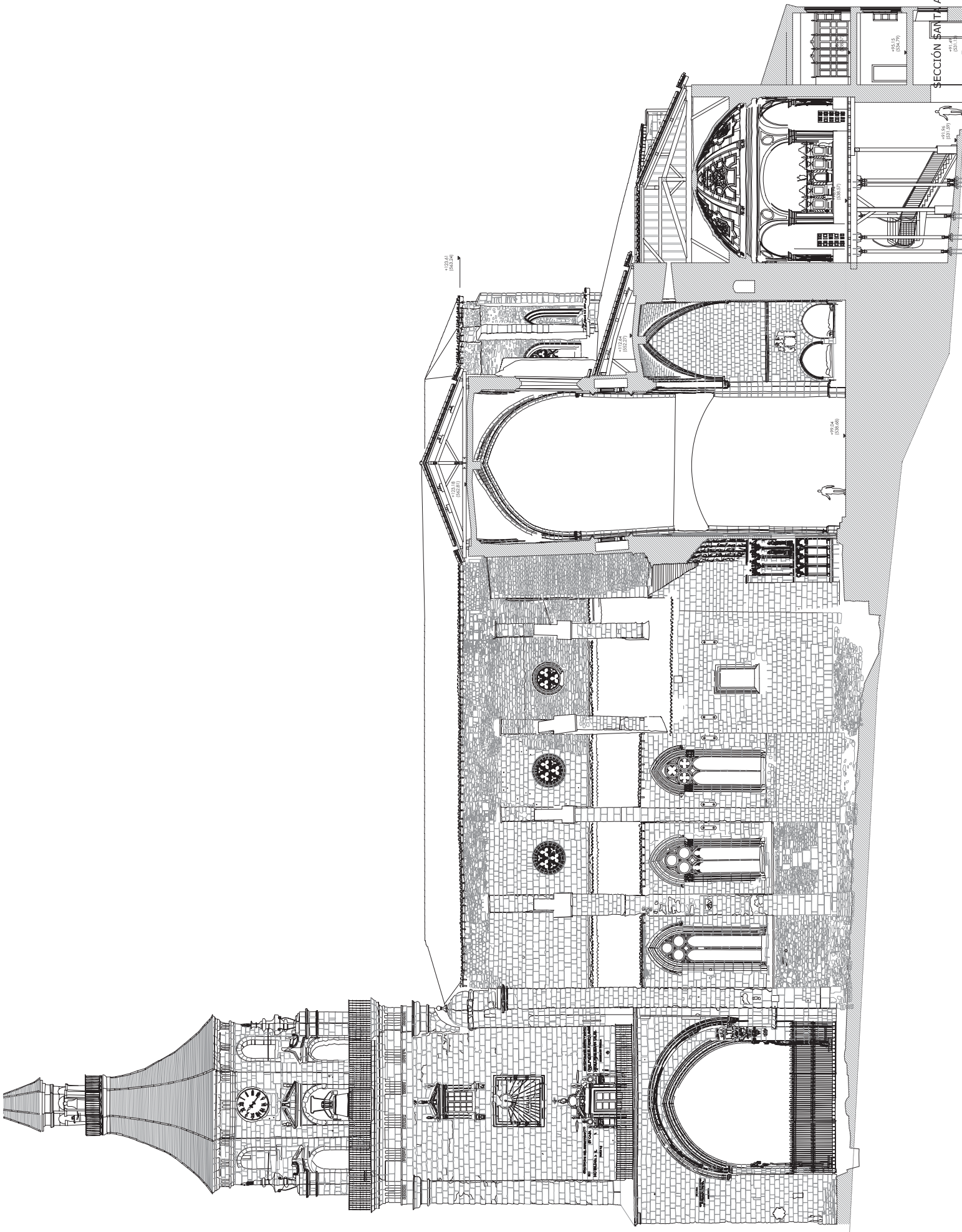
SECCION CORO HACIA OESTE - S17

1/150
AGOSTO 2009

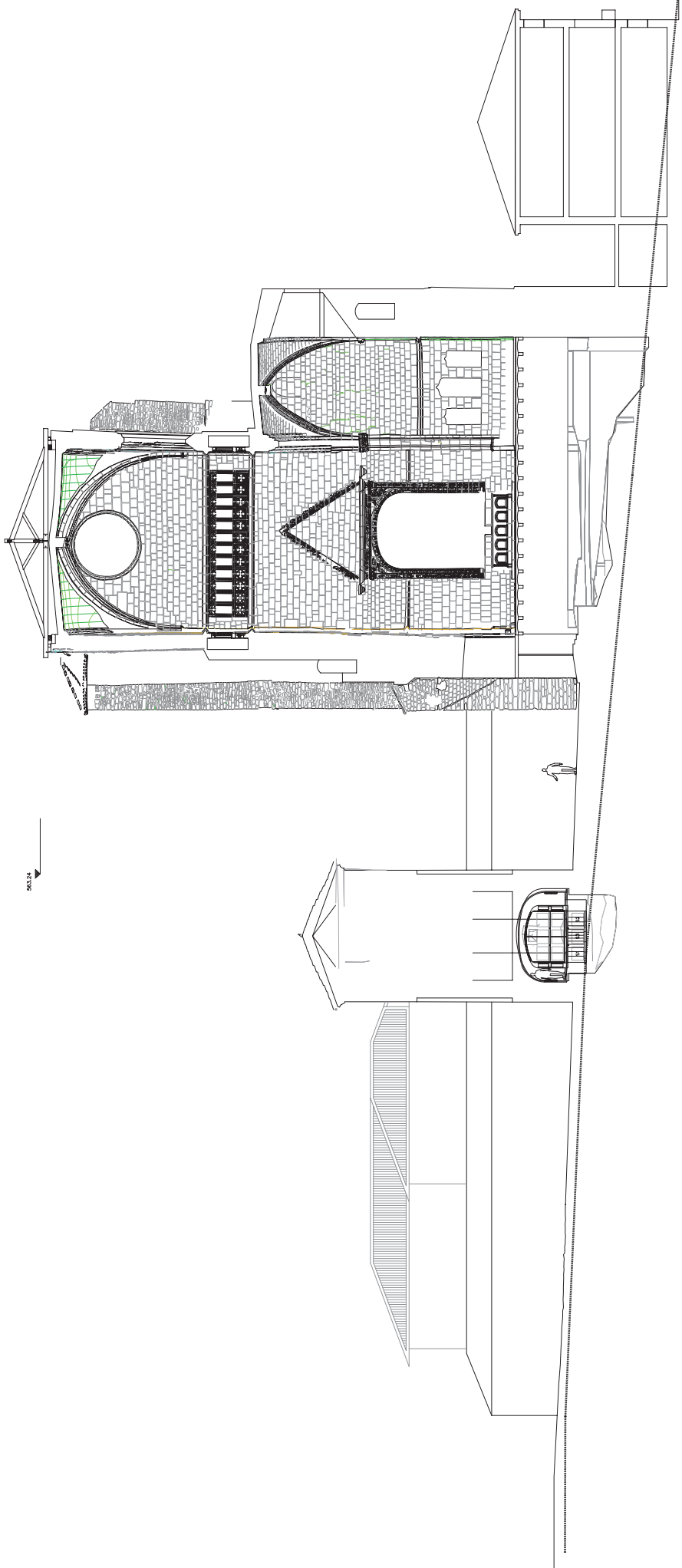
1.025.00
CORO SUR

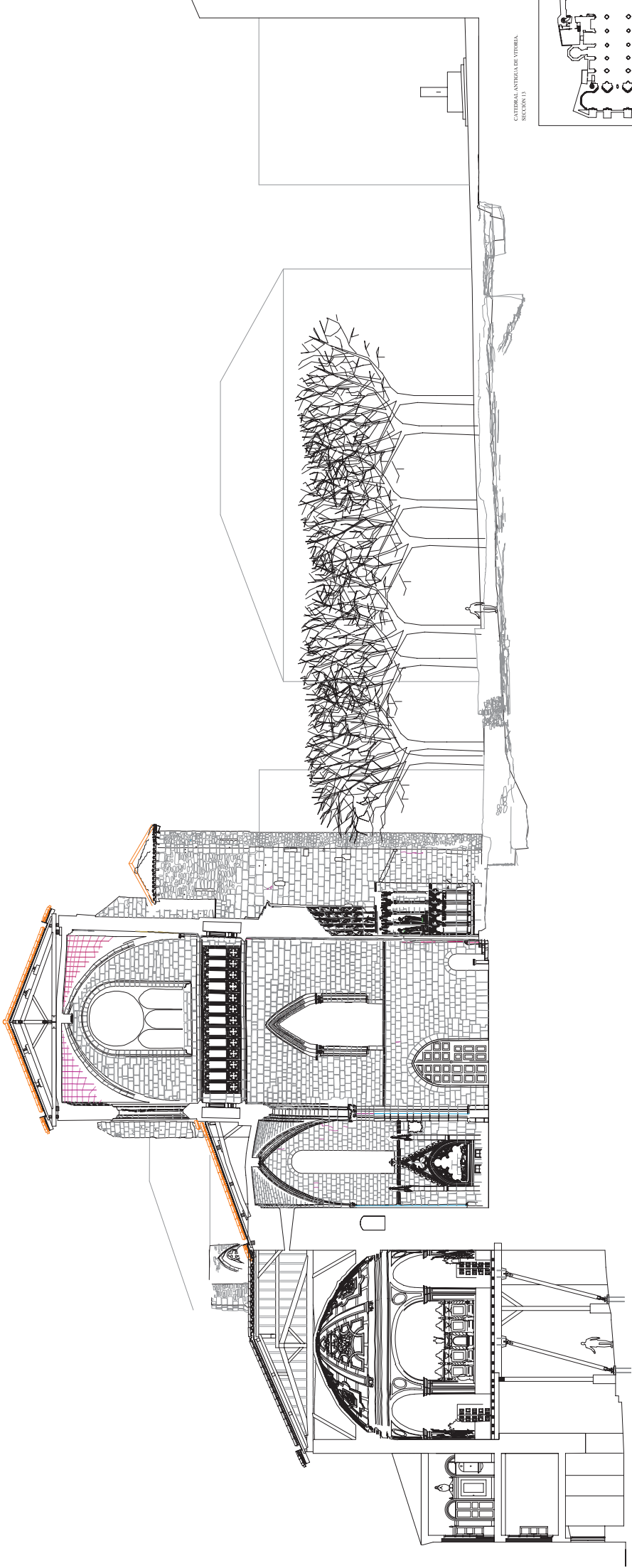
1.025.20
CORO SUR



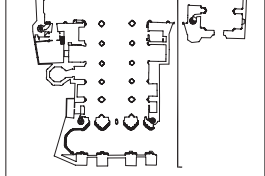


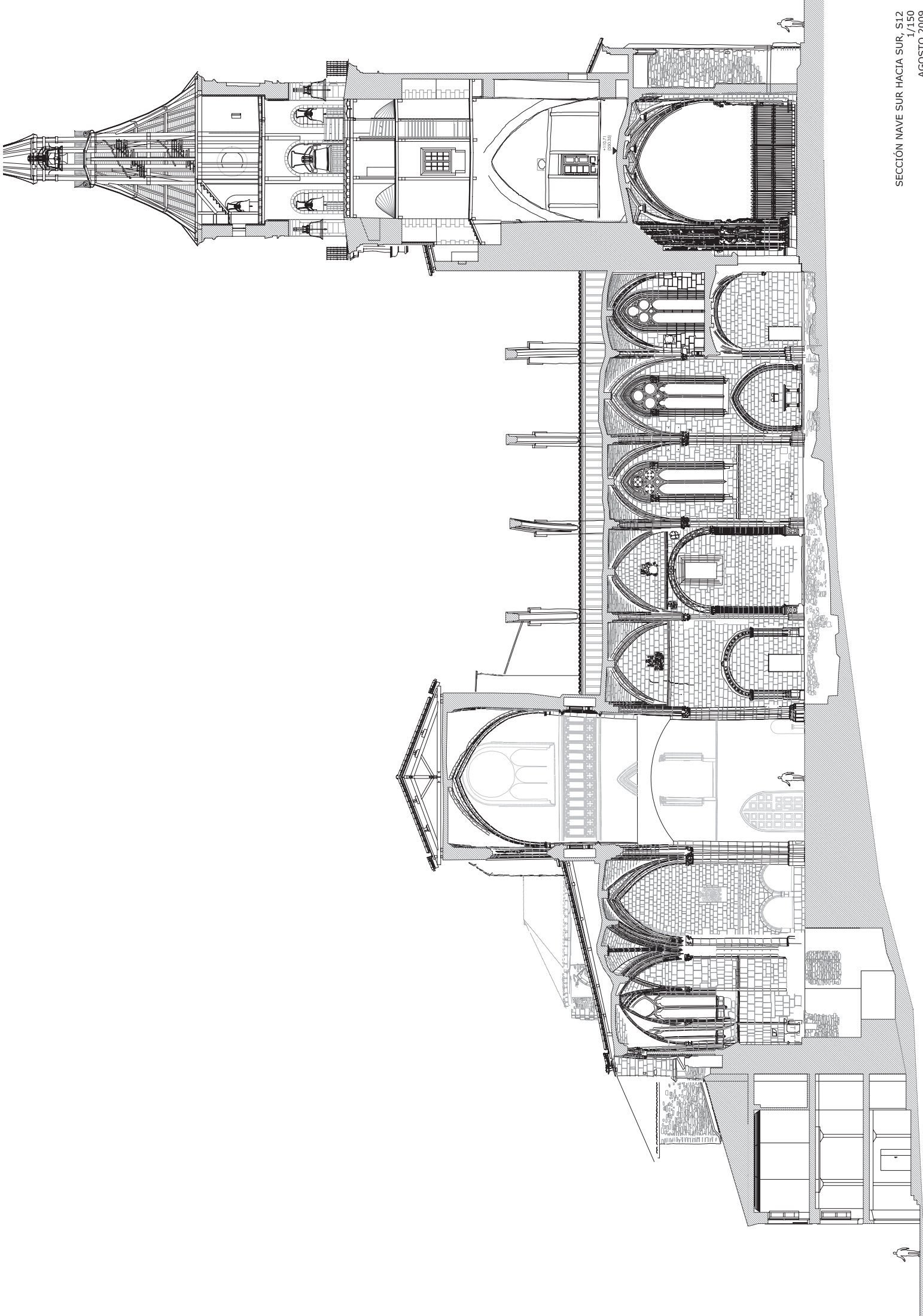
SECCIÓN SANTA ANA HACIA NORTE - S15
1/150
AGOSTO 2009



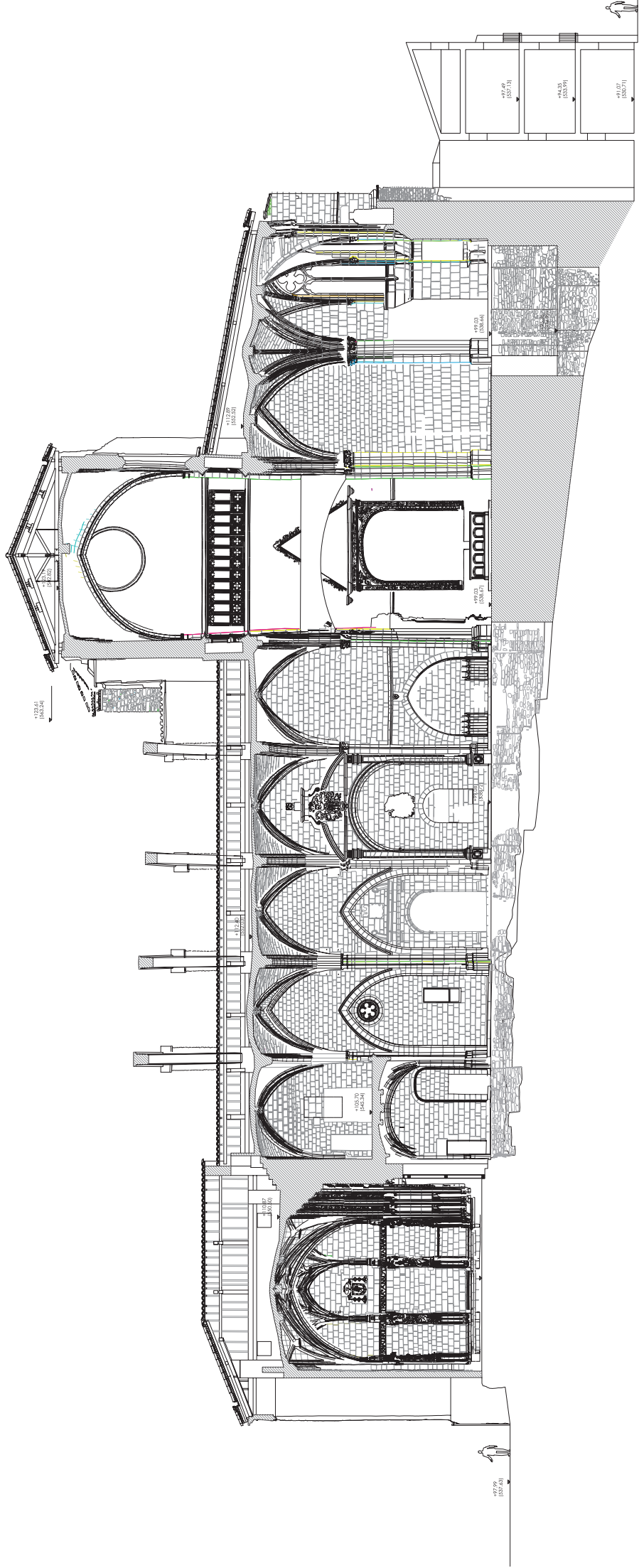


CATEDRAL ANTEHIA DE VITERBO.
SECCION 13

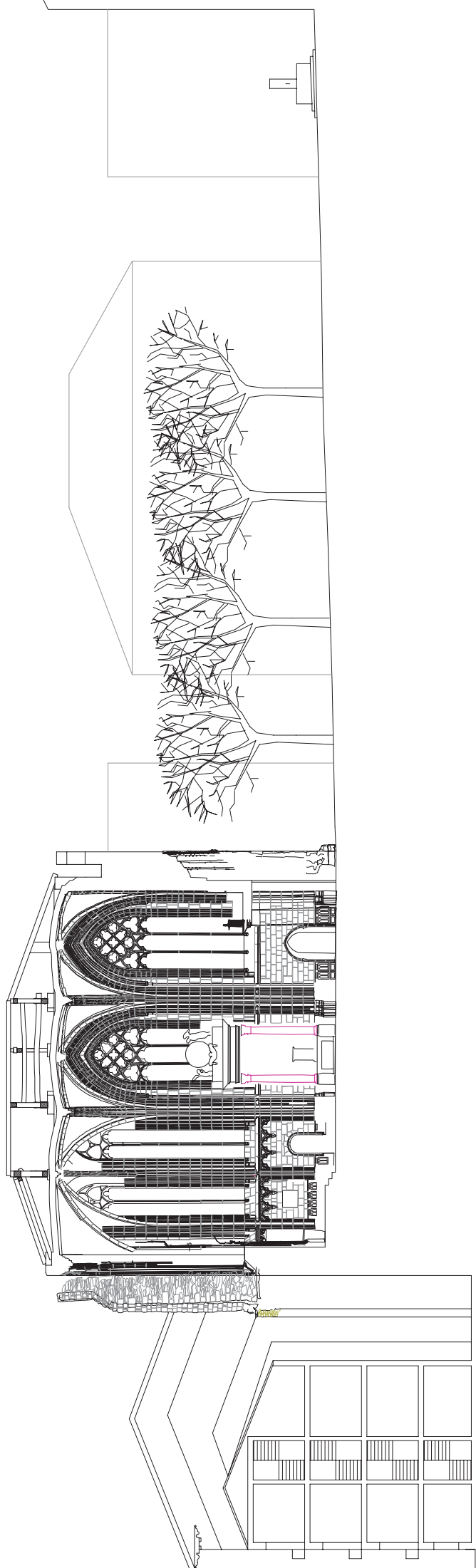


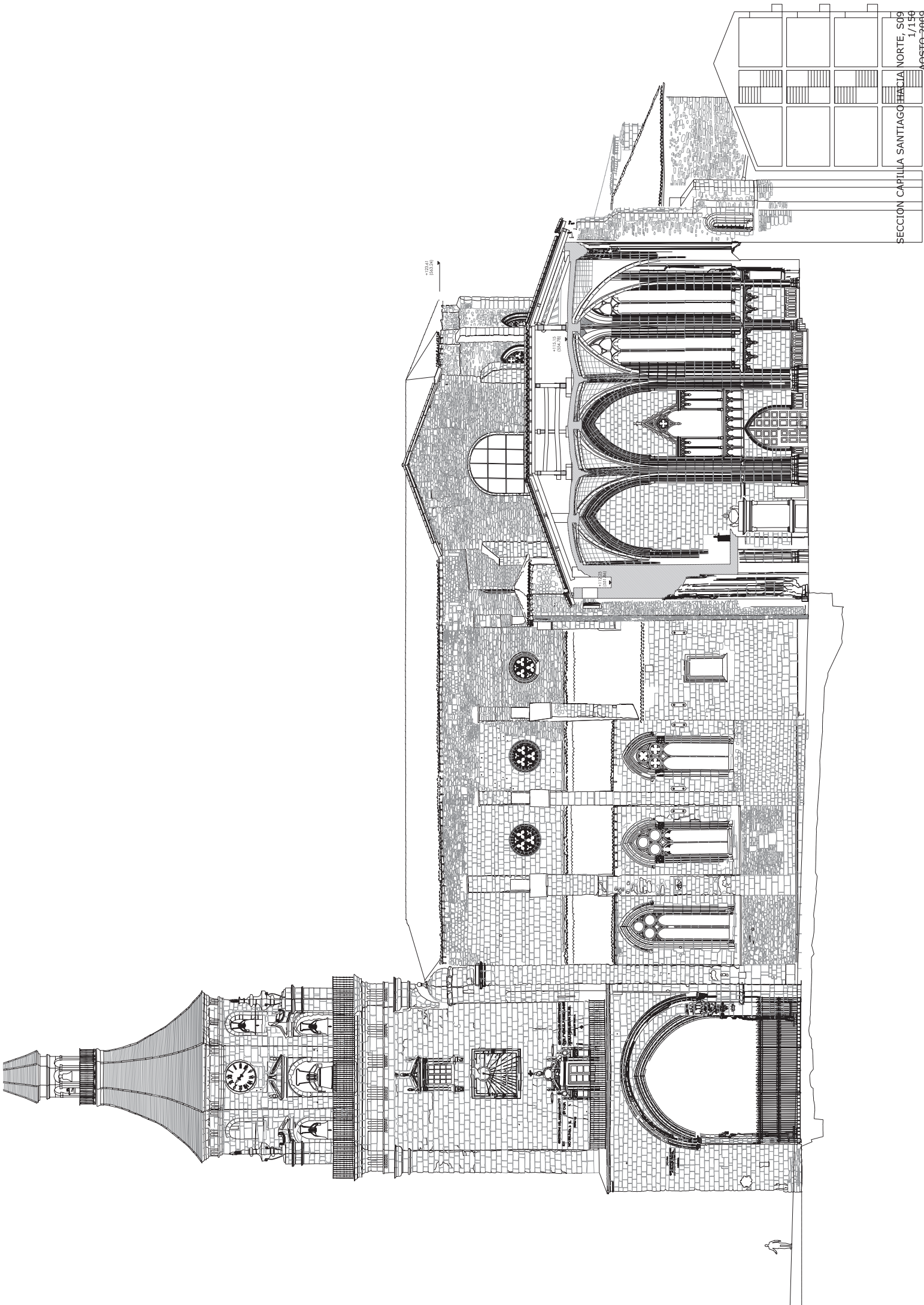


SECCIÓN NAVE SUR HACIA SUR, S12
1/150
AGOSTO 2009



8/22



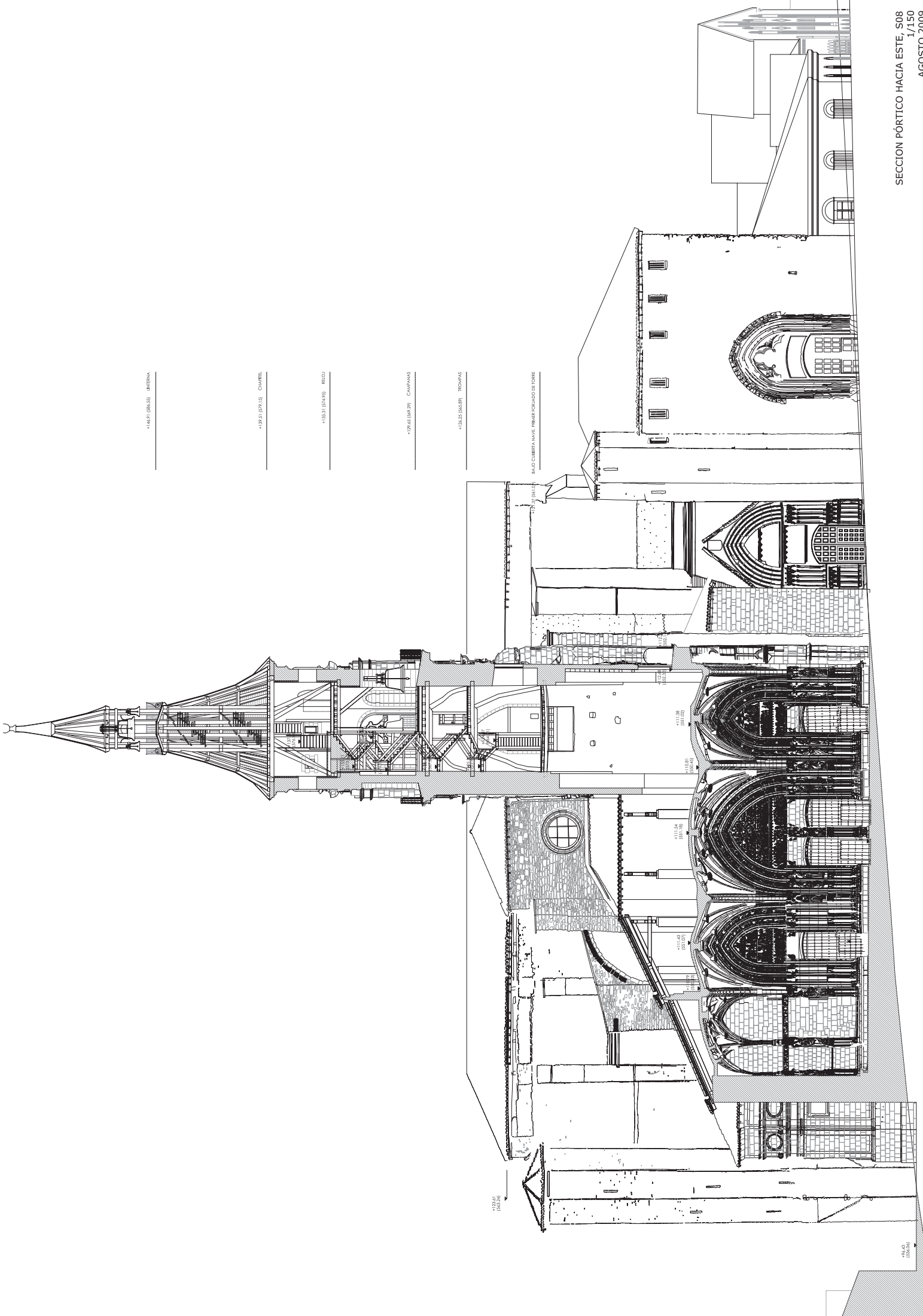


SECCION CAPILLA SANTIAGO HACIA NORTE, S09
1/159
A05TO-2009

12241
10020

INTERIOR DE LA TORRE
DE SANTIAGO





+146.9 (586.55) INTERNA

+139.6 (579.59) CHAPEL

+135.3 (574.85) RELOJ

+128.6 (569.29) CAMPANAS

+126.2 (565.89) TROMPAE

+121.6 (563.29) MALO CUBIERTA NAVE PRIMER EDIFICIO DE TORRE

+117.64 (561.18)
+117.09 (560.43)

+117.64 (561.18)
+117.09 (560.43)

+123.61 (563.29)

+146.9 (586.55)

INTERNA +146.91 (5746.5)

CHIRRE +139.6 (579.18)

RECI +133.3 (5746.8)

CAMPANAS +129.6 (569.2)

TROMPAS +128.25 (568.8)

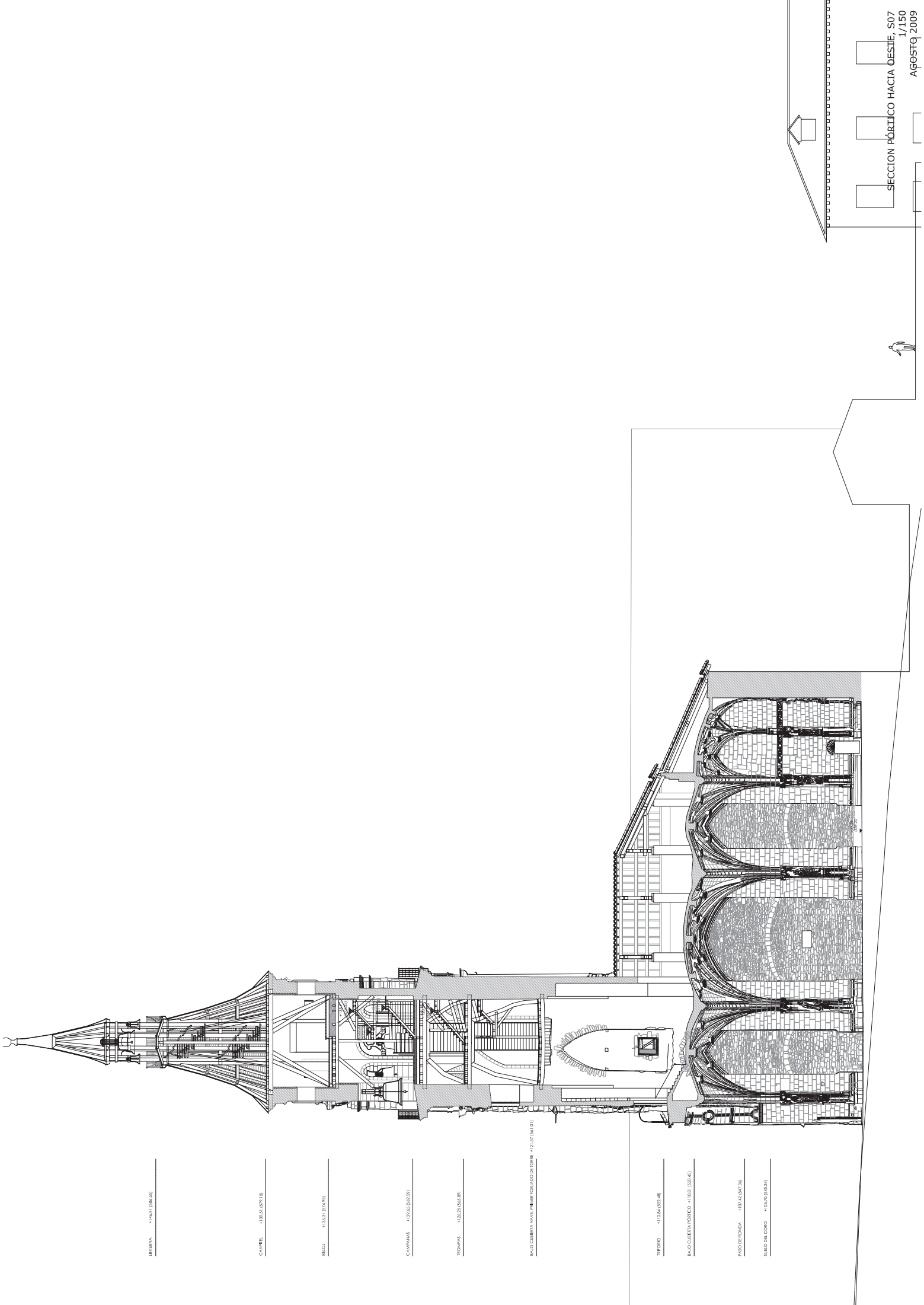
BAJO CUBIERTA NAVES EMERSONIADO DE EDRE +121.37 (564.01)

TRIFOJO +112.84 (532.4)

BAJO CUBIERTA PÓRTICO +113.8 (535.6)

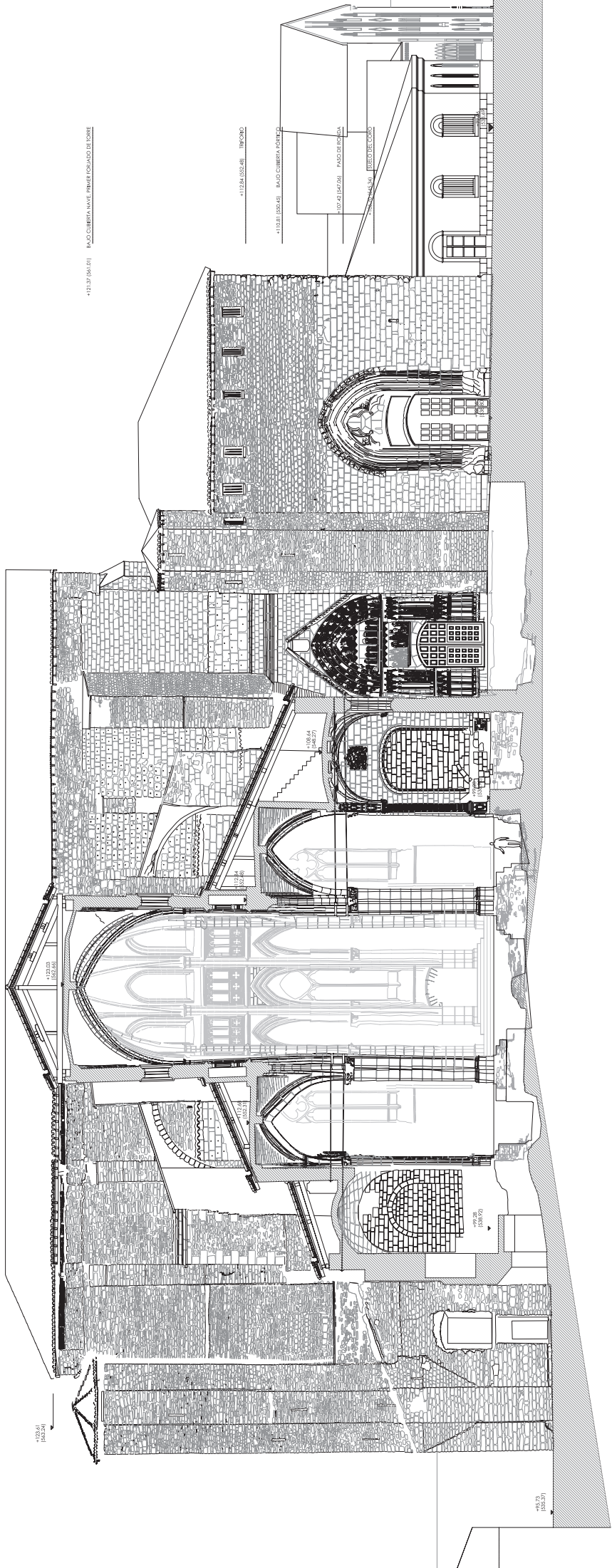
PASO DE RONDA +107.42 (547.8)

SUELO DEL CORO +102.76 (543.4)



SECCION PÓRTICO HACIA DESTRE, S07
1/150
AGOSTO 2009





+12.61 (542.54)

+12.23 (542.15)

+12.17 (541.01) PAJO CUBRIDA NAVE INTERIOR POSADO DE DORSO

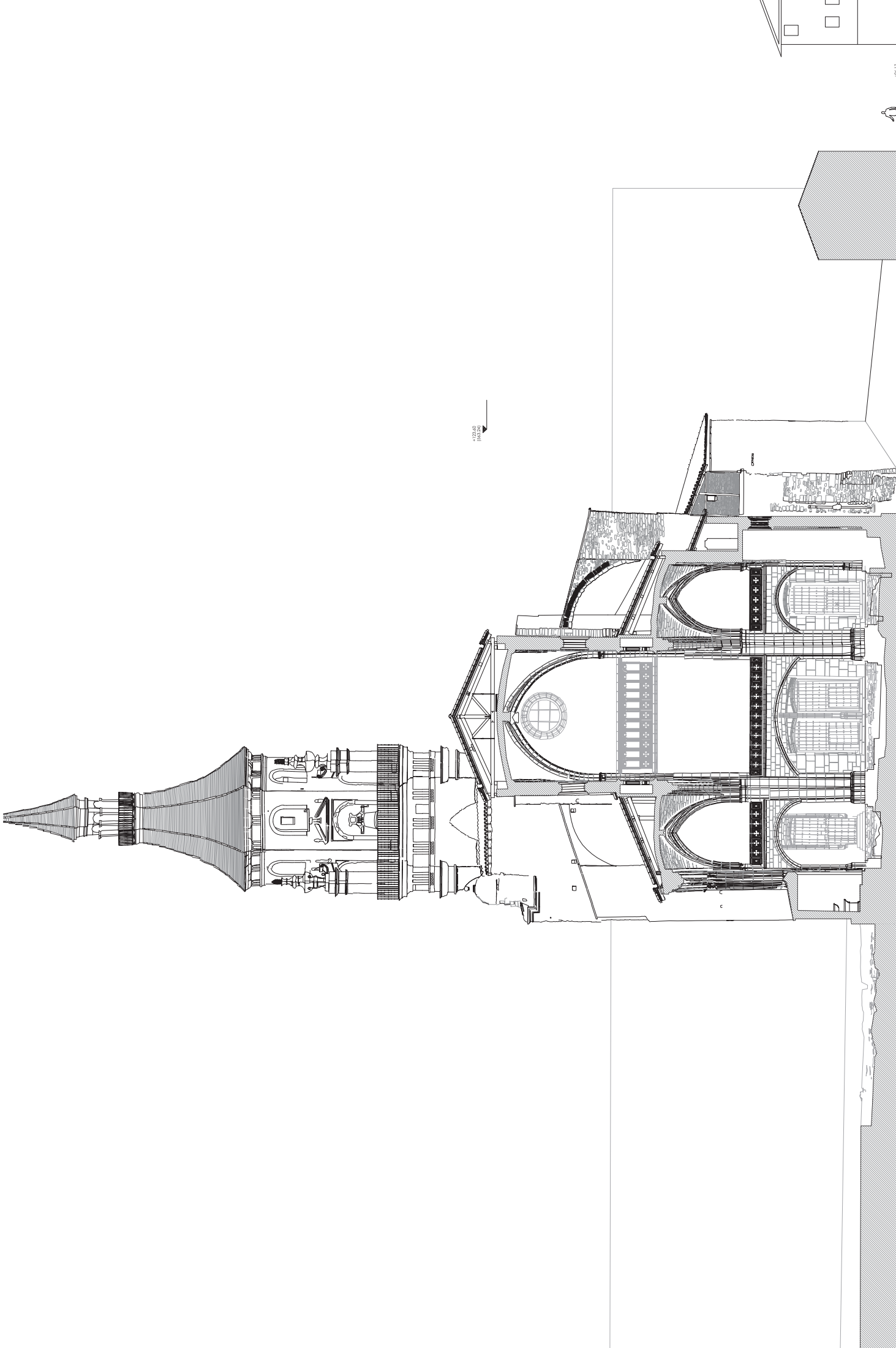
+12.26 (552.45) IMPUGNO

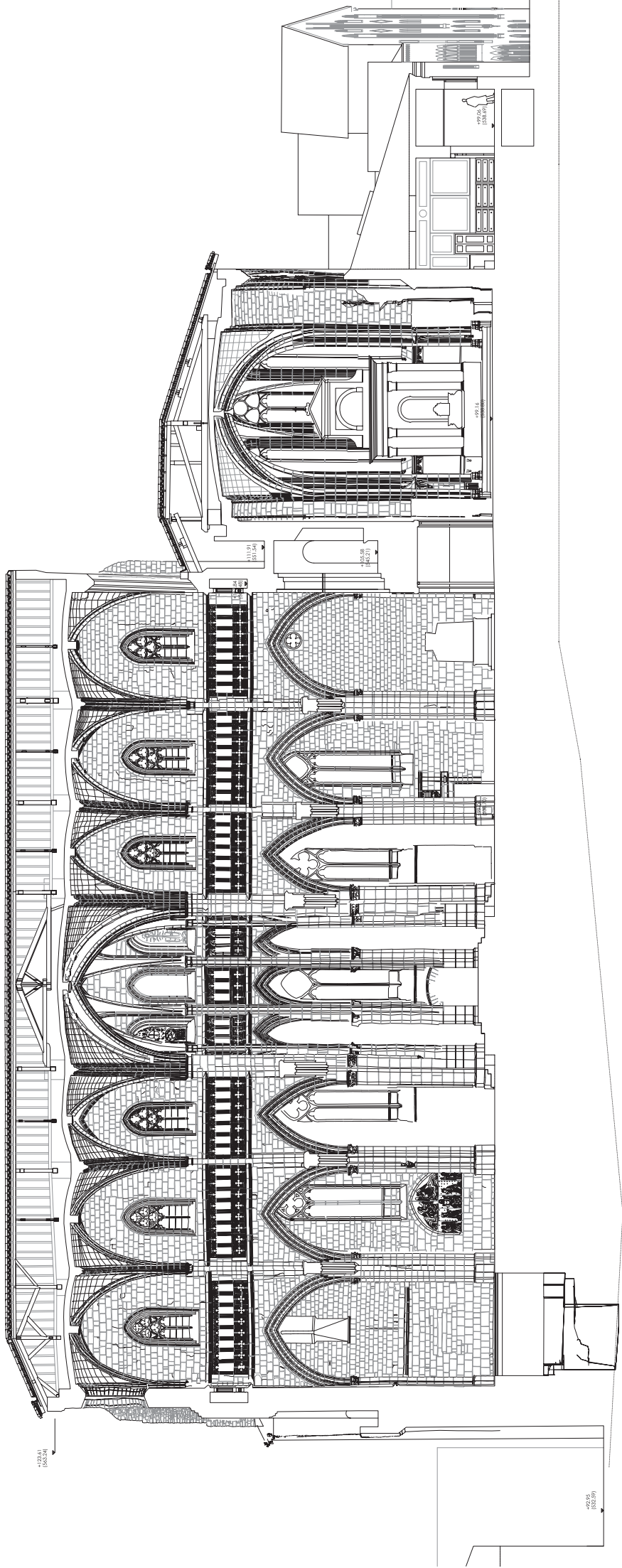
+12.81 (557.45) BAJO CUBRIDA PORTA

+10.742 (544.738) PAJO DE PORTADA

TRANSVERSAL INTERIO DE COORO

+12.17 (541.01)





INTERNA +146.71 (58x55)

CHATEL +129.25 (37x118)

RELOJ +138.23 (24x28)

CAMPANAS +129.45 (56x27)

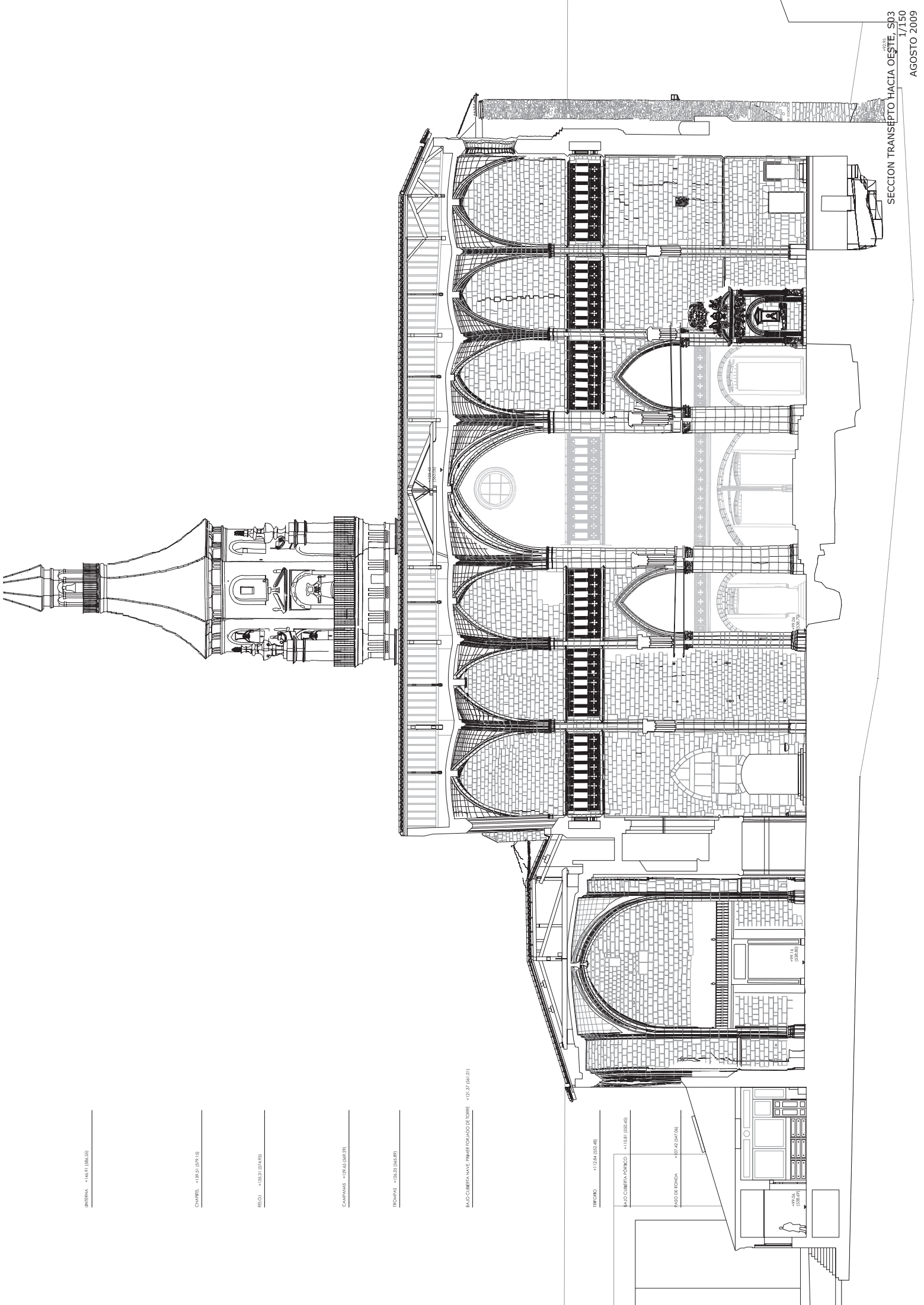
TRAMPAS +128.25 (16x39)

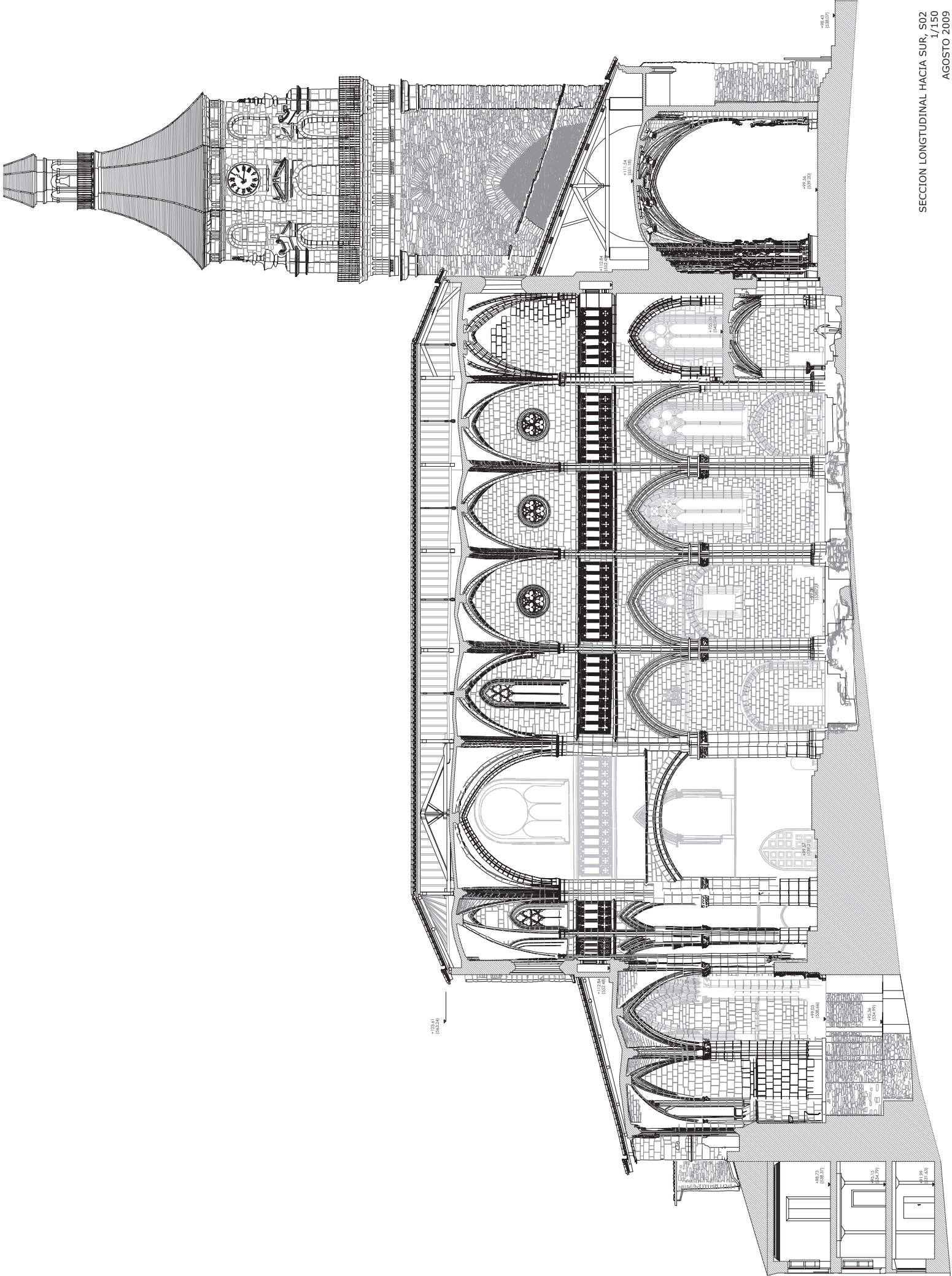
BAJO CUBIERTA Y NAVE PUNTERO AJADO DE TORRE +121.37 (56x131)

TRUFADO +123.81 (35x48)

BAJO CUBIERTA PÓRICO +110.81 (159x40)

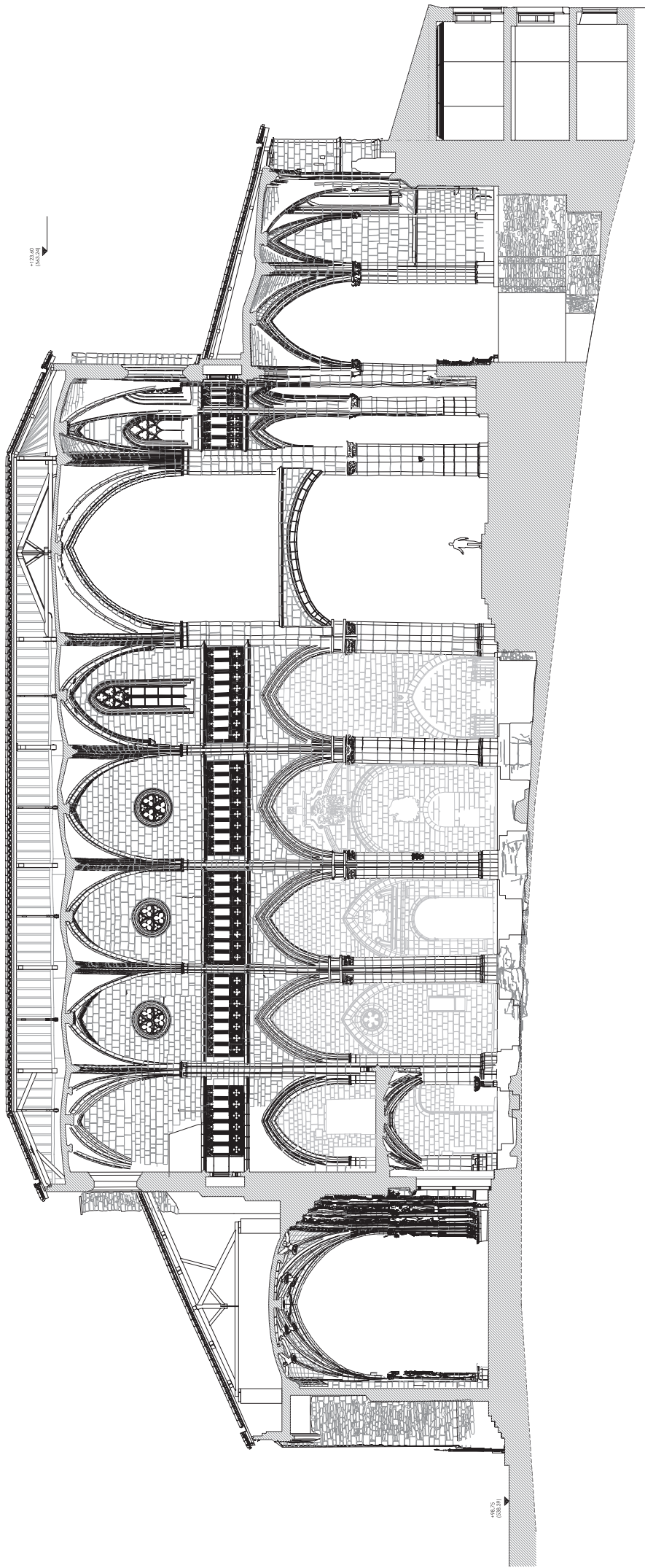
PISO DE FONDA +107.42 (54x78)

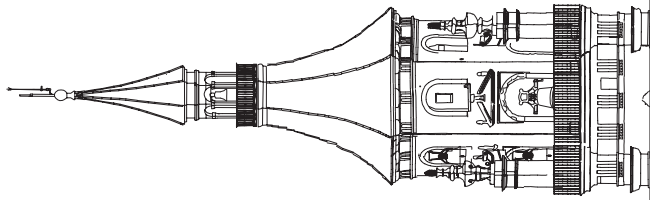




SECCION LONGITUDINAL HACIA SUR, S02
1/150
AGOSTO 2009

400.00
1578.621





ENTRADA - 1:100 (1/250)

CORREROS - 1:100 (1/250)

RELOJ - 1:100 (1/250)

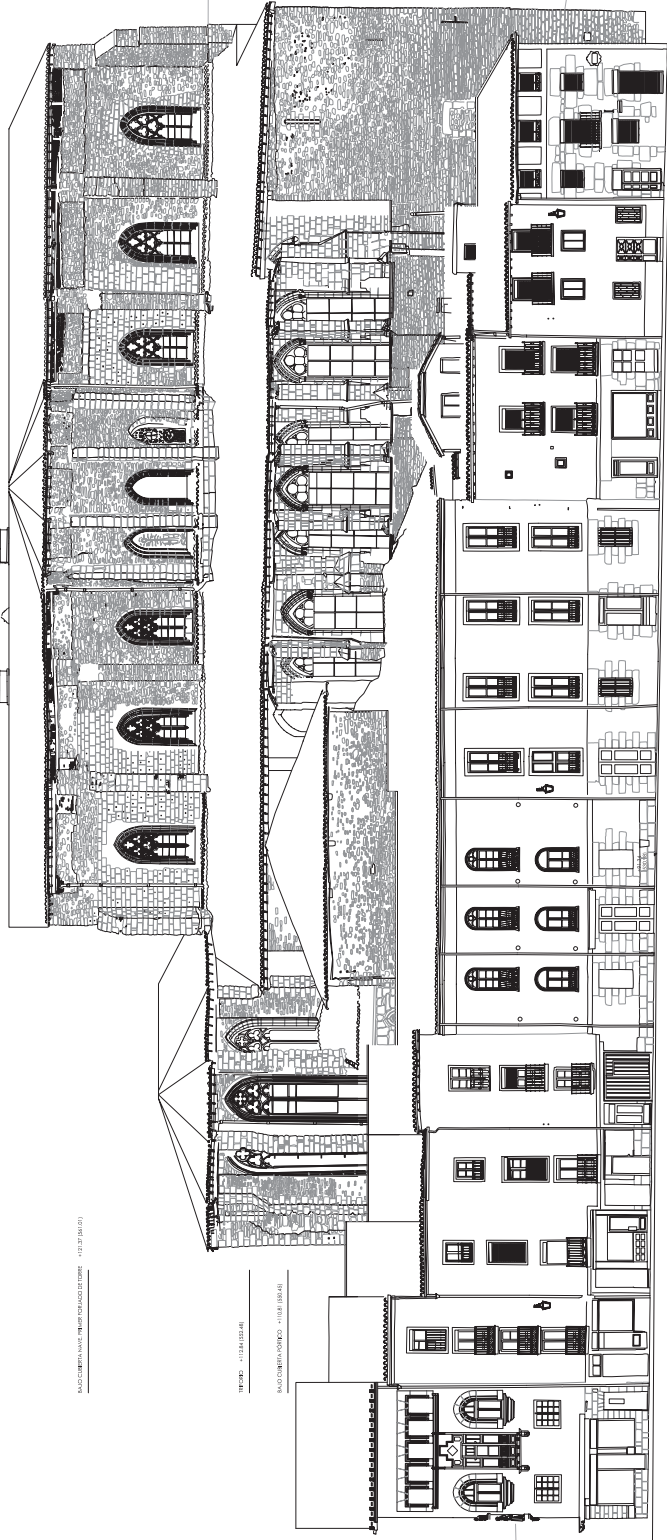
CAPILLANES - 1:100 (1/250)

INDUSTRIAS - 1:100 (1/250)

BAJO CORREROS Y RELOJ - 1:100 (1/250)

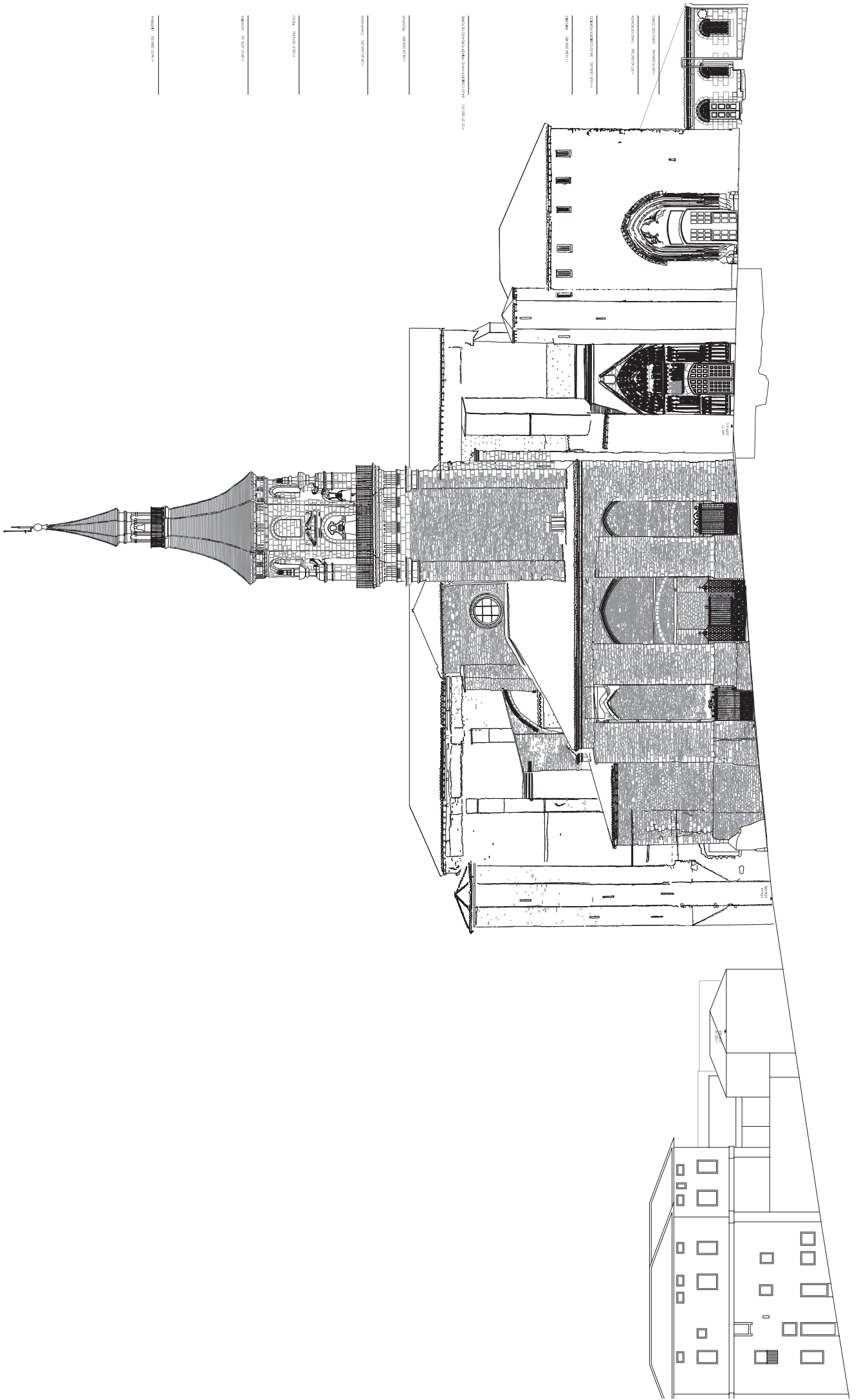
TRINCHO - 1:100 (1/250)

BAJO CORREROS Y RELOJ - 1:100 (1/250)



1:100 (1/250)

1:100 (1/250)



*14.71 (2.52) - METRINA

*15.01 (2.11) - CONQUE

*15.01 (2.11) - RELO

*15.01 (2.11) - CANTINA

*15.01 (2.11) - TORRE

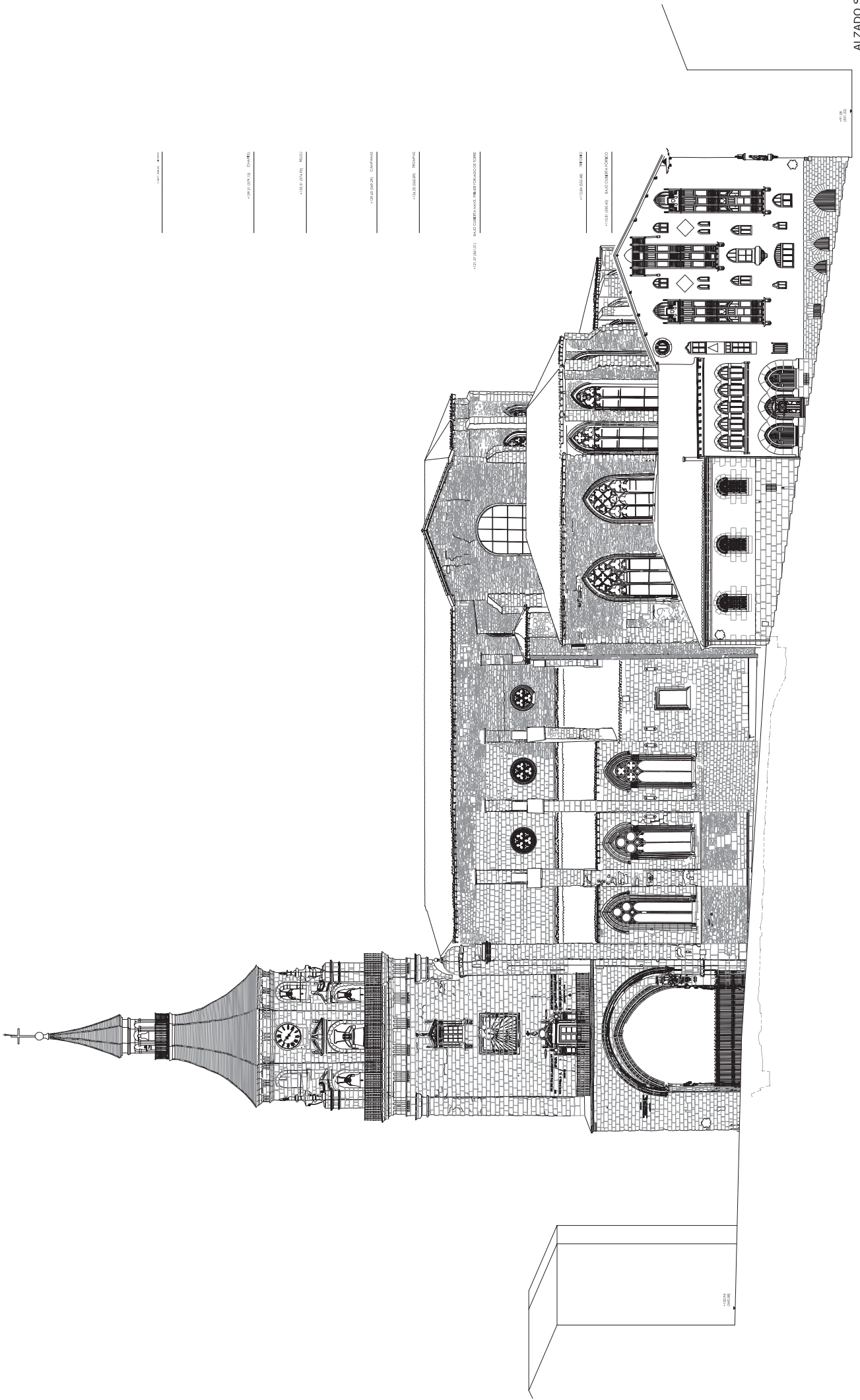
*15.01 (2.11) - BANCOS DE LA CATEDRAL

*15.01 (2.11) - TORRE

*15.01 (2.11) - BANCOS DE LA CATEDRAL

*15.01 (2.11) - PASADIZO

*15.01 (2.11) - PASADIZO

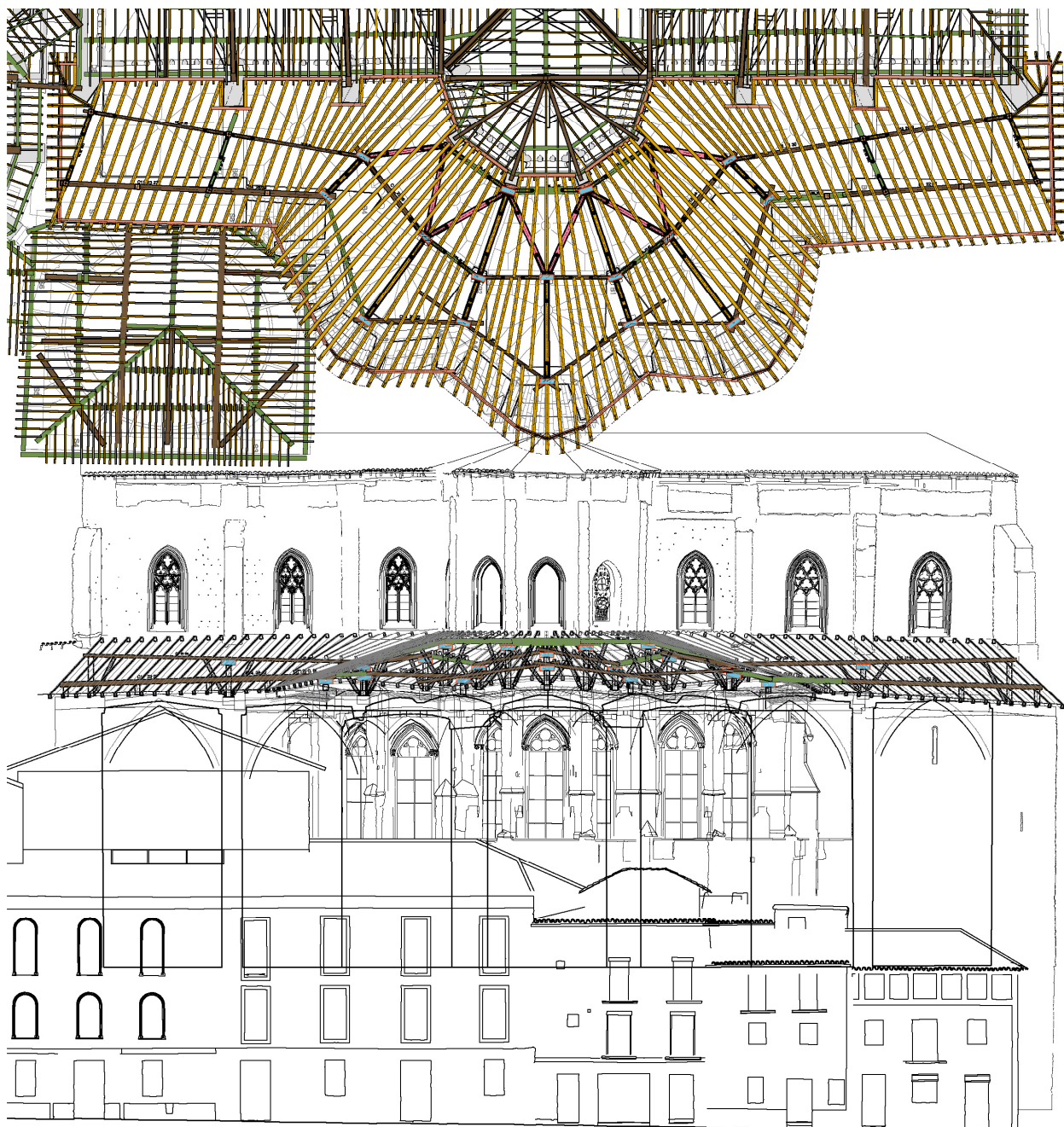


CATEDRAL DE SANTA MARÍA de Vitoria-Gasteiz

Restauración de las cubiertas de la cabecera

Pliego de Condiciones Técnicas

Enero 2018



Promotor: **FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA**

Proyecto: **Oficina Técnica FCSCM**

Redacción: LEANDRO CÁMARA arquitecto
ESPERANZA ESTÍVARIZ arquitecto técnico



CATEDRAL DE SANTA MARÍA VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- 1. Particulares**
- 2. Específicas**

1. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Capítulo I. Objeto de este 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 y define las condiciones que han de cumplir los materiales y la ejecución de las distintas partidas que componen el **Proyecto de Ejecución de Restauración de la cubierta de la cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz, Álava.**

1.2 El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el artículo 107 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público, el proyecto que servirá de base para la contratación de las citadas obras.

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 las obras con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

Capítulo II. 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, y que en resumen consisten en las siguientes actuaciones:

OBJETIVO DE LA OBRA: El objetivo de la obra proyectada es la restauración de las cubiertas de la cabecera de la Catedral, con sus capillas en girola y transepto y espacios transitables situados al norte y el este (paso de ronda de la muralla medieval). Las cubiertas se situarán a una altura ligeramente mayor de la que tienen actualmente para encontrar un mejor apoyo en la repisa que sobremonta al triforio de la Catedral, donde debió situarse originalmente la cubierta, pues para ello se habría de hacer este cambio de espesor en el muro. De esta manera, se retirarán las cargas puntuales que afectan al muro exterior del triforio, muy esbelto y delicado (una sola hoja de sillares de 25cm de espesor), reparándolo y restituyendo su consistencia estructural. Esta elevación partirá del nuevo perfil ya conseguido para la cornisa sobre las capillas de la girola, y permitirá además dar un remate a las cabezas de los muros de las capillas del transepto, ahora con un aspecto desmochado. El remate de la girola consiste en una serie de bóvedas planas con perfil exterior curvo muy sencillo que permite su identificación como obra moderna, mientras que el de los lados del transepto consiste en una simple reparación y regularización de la cabeza de los muros de mampostería rerovechando materiales constructivos recuperados de la obra anterior. El proyecto contempla la restauración de la cubierta de la cabecera de la Catedral, modificando parcialmente su geometría y estructura actuales, de modo que pueda albergar en su interior un nuevo espacio visitable sobre pasarelas por encima de las bóvedas de la girola y las capillas del transepto, accesibles mediante un sistema de rampas desde el triforio en los extremos norte y sur del transepto, para integrarse en el recorrido general de las visitas. La cubierta anterior ya ha sido desmontada y se han recuperado los materiales constructivos, piedra y madera, que se han de recolocar. Se recolocarán los elementos principales de la estructura de madera levantada, reordenándolos para mejorar su funcionamiento estructural y su relación con la iglesia; se harán nuevos faldones de dobles tableros de madera con aislamiento térmico e impermeabilizante que mejoren el comportamiento higrotérmico no solo de los espacios bajo las cubiertas sino del conjunto del edificio; y se reharán las coberturas de teja cerámica curva con una disposición que

mejore las pendientes actuales y, sobre todo, reduzca el número de canalones intermedios de recogida de aguas, para mejorar la evacuación de aguas y facilitar su mantenimiento. Esto se conjuga además con una nueva geometría de formas alabeadas apoyada en las nuevas cornisas abovedadas sobre las capillas de la girola.

La obra incluye por tanto las siguientes intervenciones:

a_ Cubiertas de la cabecera de la Catedral, incluyendo: tejado, tablero, reparación y recolocación de vigas y correas existente, añadiendo nuevas vigas en algunas disposiciones y en los cabios, así como nuevos soportes de madera y apoyos de cantería sobre la fábrica existente.

b_ Recrecido de muros de mampostería con material pétreo reutilizado, y colocación de nuevas basas sobre los arcos del deambulatorio.

c_ Medios auxiliares y de seguridad, salud, control de calidad y gestión de residuos.

Y esto se concreta en las siguientes OBRAS A EJECUTAR:

A.- Desmontajes. Se habrán desmontado en obra anterior las cubiertas previas con todos sus elementos, tejado, tablero de madera ripia, cabios, correas y cerchas, recuperándose bien clasificado todo el material constructivo para reutilizarlo en la misma obra o en otras posteriores a realizar en la misma catedral. Toda la madera que se ha desmontado de la estructura se encuentra acopiada sobre las propias bóvedas de la Catedral para su clasificación y tratamiento de recuperación, limpieza, desinfección, cepillado, protección contra xilófagos e incendios y acabado final con aceites y lasures ecológicos.

B.- Fábricas. Se construirán los elementos de cantería y mampostería necesarios para apoyar las nuevas estructuras de madera. Basas de piedra caliza, cornisas y encadenados sobre las cabezas de los muros actuales y refuerzos de estos mismos mediante obra de mampostería adosada y trabada con llaves de piedra. Estas obras de fábrica se realizarán con piedra recuperada en otras fases de la intervención en la Catedral, y se rematarán con revocos de cal y pinturas de silicatos. Hay que observar que ya en fases anteriores de obra se realizaron algunos de los elementos necesarios, que servirán de referencia, en su posición actual, para replantear las nuevas estructuras, tanto de madera como de fábrica.

C.- Carpintería. Sobre esa base de obra de fábrica y la ya realizada o la histórica de la Catedral, se vendrá a apoyar todo el sistema constructivo en madera aserrada y laminada que formará los espacios transitables y la estructura de la cubierta.

- Soportes de cubierta: apoyados en los elementos de fábrica -basas, encadenados, etc.- se colocarán los pilares de madera aserrada en secciones rectangulares de distintos tamaños, y las tornapuntas o jabalcones de madera laminada torneada en secciones cilíndricas que han de soportar la estructura del faldón de la cubierta; se atarán entre sí mediante vigas de atado transversales colocadas bajo el plano de los cabios; todo el sistema de soportes y vigas ha de crear una estructura estable mediante esos atados, que han de estabilizar a los pilares de madera aserrada, que estarán unidos mediante espigas de piedra insertadas en taladros cilíndricos tanto en las basas como en los soportes, formando también una pseudoarticulación que impida tanto el desplazamiento lateral como el empotramiento y rigidez de los apoyos. Los jabalcones, por su parte, se apoyarán en articulaciones de acero inox. que se suministrarán por parte de la propiedad.

- Vigas y correas principales: se reaprovecharán las piezas principales de la estructura de cubierta desmontada para crear el entramado de vigas y correas en que han de apoyar los pares del faldón; estas maderas formarán dos grandes carreras que recorrerán todo el espacio interior del camaranchón, en las que habrá de descansar la mayor parte del peso de la cubierta; toda la madera a reutilizar se habrá tratado previamente y se habrá trabajado para formar las cajas en las que alojar tanto las espigas de unión de algunos elementos como los encajes de los pares en general. Se harán con madera nueva las durmientes sobre los muros perimetrales del tejado, tanto los exteriores hacia la calle como los interiores hacia la catedral, donde se apoyarán en la repisa superior de la fábrica del triforio, que forma un escalón con el muro sobrestante en el que originalmente se había de apoyar la estructura inicial. Las dos carreras se apoyarán en soportes y jabalcones de madera aserrada formando sendas estructuras de 'viga-puente' semitriangulada que puedan ser estables por sí mismas. Además, la geometría de la cabecera lleva a la formación de una concatenación de triángulos en planta que contribuirá a estabilizar la cubierta inmovilizando los nudos entre los distintos elementos -soportes, jabalcones, vigas de atado y vigas de apoyo de los pares-.

Sin embargo, al tener que acomodarse a la geometría poligonal y alabeada de los faldones, estas carreras no serán rectas ni en planta ni en altura. En planta formarán dos polígonos que se adaptarán a la planta de la girola, mientras que en altura subirán o bajarán en cada intervalo entre soportes para adaptarse a las sinusoides del alabeo.

Para atar entre ellos los dos grandes pórticos se colocarán vigas de acodamiento entre sus soportes, en dirección perpendicular a las de los pórticos, con ensambles a media madera en todos sus apoyos para conseguir la estabilización lateral de los pórticos. Estas vigas formarán un entramado triangulado que estabilizará el conjunto.

- Pares de cubierta: formados con madera de roble nueva aserrada, apoyarán directamente sobre las carreras y durmientes de material reaprovechado, encajando en todas estas mediante la formación de vaciados tanto en la cara superior de las correas como en la inferior de los pares; de este modo se ha de asegurar que los nudos entre pares y correas crean una articulación-semiempotramiento que los inmovilice lateralmente uno a uno, para de este modo formar un todo coherente en el que los empujes horizontales se repartan en toda la estructura y no provoquen el dislocamiento de los elementos. Además, se reforzará esta unión con dos espigas encoladas de madera dura -de haya- que atravesarán en vertical los dos elementos a unir.

-Tablero de cubierta: sobre los pares, debidamente cepillados para formar una superficie de asiento regular, se colocará el tablero de cubierta, siguiendo las direcciones perpendiculares a los pares en cada tramo; el tablero estará formado por un sandwich cuya cara inferior será un entablado machihembrado de madera de roble, el relleno intermedio será un doble empanelado con aislante térmico ecológico a base de viruta de madera prensada, sin aglomerante, y el tablero superior un entablado de roble canteado colocado a tope pero dejando las juntas ligeramente abiertas para permitir su dilatación sin que sufra esfuerzos transversales que podrían deformarlo.

D.- Tejado de teja cerámica curva: sobre el tablero se habrá de colocar un sistema de doble enrastrelado con listones de roble para soportar la teja: el primer sistema de rastreles será horizontal, paralelo a los aleros de cubierta, y permitirá la colocación de la teja canal, nueva, prensada y con pestañas en su cara inferior para quedar 'colgada' de los listones; sobre esos

rastrales, y en paralelo a las canales -línea de pendiente- se colocará la segunda familia de listones, acunando a las canales y preparada para sujetar a las cobijas; estas se colocarán en seco sobre las canales y se anclarán a los listones inclinados -2ª familia- mediante ganchos de alambre inoxidable similares a los empleados en las cubiertas de teja aunque más largos, clavetados en el listón y sujetando la boquilla inferior de cada teja cobija; algunas de las hiladas de teja, tanto horizontales como inclinadas, se rellenarán con mortero de cal para formar líneas de tránsito pisables para el mantenimiento posterior del tejado.

Capítulo III. Características que deben tener los materiales a emplear.

3.1. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

3.2. Todos los materiales a emplear en la presente obra, así como su transformación o conversión en obra, se someterán a los controles, previo ensayo, experimentación, sello de calidad, prescripciones técnicas..., conforme a las disposiciones vigentes, referentes a materiales o prototipos de construcción que les sean de aplicación, así como todos aquéllos que se crean necesarios para acreditar su calidad y funcionamiento, por cuenta de la Contrata. Cualquier otro que no haya sido especificado y que sea necesario realizar deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

3.3. Los materiales no consignados en Proyecto que dieran lugar a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

3.4. Pruebas para la recepción.

1.- 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, deberán ser retirados todos aquéllos que la citada Dirección rechazara dentro de un plazo de treinta días.

2.- 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 comprobación o cotejo con los que se empleen en obra.

3.- Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

3.5. Equipo y maquinaria.- El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

Capítulo IV. Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra.

4.1. Replanteo.

1.- Como actividad previa a cualquiera otra de la obra, por el Servicio de la Administración encargada de la misma, se procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar completo a la Fundación Catedral Santa María, según lo dispuesto en el artículo 229 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre.

2.- Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto, a juicio del facultativo Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se darán comienzo a las mismas empezando a contar, a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

3.- En el caso contrario, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras hasta que por la Autoridad u órgano que celebró el contrato se dicte la resolución que estime oportuna dentro de las facultades que le estén conferidas por la legislación de contratos.

4.2. La ejecución del contrato de obras se realizará a riesgo y ventura del Contratista, sin perjuicio de los casos de fuerza mayor previstos en el artículo 231 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre.

4.3. 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 Código Técnico de la Edificación, Pliego de cláusulas administrativas particulares y al Proyecto que sirve de base al contrato, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas de 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. Cuando dichas instrucciones sean de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

4.4. Cumplimiento y observación de la normativa vigente.

1.- Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el ya citado Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por Orden ministerial de 4-6-76; la Instrucción EHE, para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón estructural, y EFHE, de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

2.- Del mismo modo la Norma básica de instalación de gas en edificios habitados, Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria e Instrucciones técnicas complementarias, Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones complementarias, y demás normas, pliegos y reglamentos de aplicación sobre las diferentes obras e instalaciones en un edificio que sean complementarias o no de las ya citadas y que se refieran a la construcción.

3.- También deberán tenerse en cuenta y cumplirse las disposiciones y exigencias que establece el Código Técnico de la Edificación.

4.5. 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 fuera 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 la obra se hubiesen notado después de la recepción, hasta que se cumpla el plazo de garantía, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

4.6. Obligaciones exigibles al Contratista durante la ejecución de la obra.

1.- El Contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como de los plazos parciales señalados para su ejecución sucesiva, en su caso. La demora en su ejecución será sancionada conforme determina el artículo 212 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre.

2.- Marcha de los trabajos. Para la ejecución del programa de trabajo, previsto en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos, 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.

3.- Personal. Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. 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 la medida de lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el Proyecto.

4.- El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y comunicaciones que se le dirijan.

5.- En todas las obras con presupuesto superior a 30.050,61 €, y también en las que el respectivo Pliego de Cláusulas Particulares así lo determine, el Contratista vendrá obligado a tener al frente de la obra y por su cuenta a un técnico con la titulación profesional correspondiente, que pueda intervenir en todas las cuestiones de carácter técnico relacionadas con la Contrata.

4.7. Libro Oficial de Órdenes y Asistencias y Libro de 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 Órdenes y Asistencias, en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, las incidencias surgidas y, con carácter general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras proyectadas.

1.- A tal efecto, a la formalización del contrato, se diligenciará dicho Libro en la Fundación Catedral Santa María, el cual se entregará a la Contrata en la fecha del comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, en donde estará a disposición de la Dirección Facultativa y excepcionalmente de las autoridades que debidamente lo requieran.

2.- El Arquitecto Director de la obra, el Aparejador y los demás facultativos colaboradores en la Dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias, de sus visitas, inspecciones y, asimismo, de las incidencias que surjan en el transcurso de los trabajos,

especialmente de las que obliguen a cualquier modificación del Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, que serán de obligado cumplimiento por parte de éste.

3.- Este Libro de Órdenes y Asistencias, con carácter extraordinario, estará a disposición de cualquier autoridad debidamente designada para ello, que tuviera que realizar algún trámite o inspección relacionados con el desarrollo de la obra.

4.- Las anotaciones en el Libro de Órdenes y Asistencias 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 estimara pertinentes. Consignar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no constituirá obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa así lo estime conveniente, se efectúe la misma también por oficio.

5.- Cualquier modificación en la ejecución de las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquéllas en más o en menos, de las que figuren en el estado de Mediciones del Presupuesto del Proyecto, deberá de ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Arquitecto Director de las obras, haciéndose constar en el Libro de Órdenes y Asistencias, tanto la autorización como la comprobación formal posterior de su ejecución.

6.- En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto, que deberá mantenerse siempre en la obra y que estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación del mismo, en poder de la Dirección Facultativa. El régimen de acceso y registro de anotaciones en este Libro está regulado en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

4.8. Planos de obra y documentación complementaria:

1.- La Dirección Facultativa deberá recopilar en el curso de la obra toda la documentación que se haya elaborado para reflejar la realmente ejecutada, de modo que se pueda conocer, tras su conclusión y con el debido detalle, cuantos datos sean precisos para poder llevar a cabo posteriormente los trabajos de mantenimiento, conservación y, en su caso, de reparación o rehabilitación. Toda esta documentación será depositada en el lugar que ordene dicha Dirección y será responsable de su custodia.

2.- La documentación indicada en la prescripción anterior irá acompañada de una relación de todas las empresas y profesionales que hubieran intervenido en la construcción y de los documentos legalmente exigibles o que hubiere requerido la Dirección Facultativa, con los que se acredite la calidad de los procesos constructivos, materiales, instalaciones o cualquier otro elemento o parte de la obra.

3.- Para el cumplimiento de lo establecido en las dos prescripciones anteriores, la Dirección Facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que hubieran participado directa o indirectamente en la ejecución de la obra y éstos deberán prestársela.

4.9. Libro del Edificio. Una vez se compruebe el replanteo, conforme a lo establecido en la prescripción 4.1., y se autorice el comienzo de la obra, la Dirección Facultativa irá formando el Libro del Edificio, con los siguientes documentos:

1.- Traslado de las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, que sean significativas para el conocimiento, descripción, conservación así como mantenimiento de lo realmente ejecutado.

2.- Los planos y documentos indicados en la prescripción 4.8.

3.- Las normas e instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento que contenga el proyecto, completadas, en su caso, con las que la Dirección Facultativa considere necesarias, y con las que hubieren establecido los proveedores o suministradores de materiales o instalaciones específicas.

4.- Las calidades de los materiales utilizados, así como las garantías que emitan los constructores y sus proveedores o suministradores sobre la calidad de sus actividades y materiales.

5.- Las normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia que puedan producirse durante la vida del edificio.

4.10. Conservación, depósito y actualización del Libro del Edificio:

1.- Cuando el edificio esté en condiciones de inmediato y definitivo uso por contar con los servicios exigidos en el proyecto con arreglo al cual fue construido, un ejemplar del Libro del Edificio se depositará, en todo caso, bajo la responsabilidad del Director Facultativo, en el Ayuntamiento del término municipal donde estuviera ubicado el edificio.

2.- Sin perjuicio de lo dispuesto en la prescripción anterior, al término de la obra, el Director Facultativo entregará a la Administración un ejemplar del Libro del Edificio y ésta lo tendrá siempre a disposición de los usuarios que tengan interés en consultarlo.

3.- El ejemplar del Libro del Edificio se irá completando o actualizando con la documentación técnica que posteriormente se redacte para llevar a cabo obras de ampliación, reforma o rehabilitación de todo el edificio o de algunas de sus plantas.

4.11. Las dudas que pudieran ocurrir respecto de los documentos del Proyecto, o si se hubiera omitido alguna circunstancia en ellos, se resolverán por la Dirección Facultativa de la obra en cuanto se relacione con la inteligencia de los planos, descripciones y detalles técnicos, debiendo someterse dicho Contratista a lo que la misma decida, comprometiéndose a seguir en todas sus instrucciones para que la obra se haga con arreglo a la práctica de la buena construcción, siempre que lo dispuesto no se oponga a las condiciones facultativas y económicas de este Pliego ni a las generales del Gobierno Vasco o del Estado.

Capítulo V. Instalaciones auxiliares y precauciones a adoptar durante la construcción.

5.1. La ejecución de las obras que figuran en el presente Proyecto requerirán las instalaciones auxiliares, que, a juicio de la Dirección Facultativa, sean necesarias para la buena marcha de dichas obras, el cumplimiento de los plazos establecidos y las debidas condiciones de seguridad y salud, y que básicamente serán:

- Colocación de medios de elevación y maniobra de las piezas de madera a manejar.
- Colocación de andamios de trabajo de altura inferior a 4m, sobre las bóvedas de la cabecera.
- Colocación de andamios de trabajo y protección frente a caídas en el paso de ronda este, con alturas de hasta 8m.

5.2. Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las establecidas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en los Reglamentos a los que se hace referencia en su artículo 6, siendo de aplicación la regulación de las materias comprendidas en dicho artículo que se contienen en los capítulos vigentes del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1.971, o en otras normas que contengan previsiones específicas sobre tales materias, así como las del estudio de seguridad y salud en obras de presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, igual o superior a 450.759,08 euros y demás supuestos o, en su defecto, las del estudio básico de seguridad y salud, conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Capítulo VI. Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas.

6.1. Mediciones.

1.- La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la obra a realizar se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea más apropiada y siempre con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partidaalzada, metros lineales, metros cuadrados, cúbicos, kilogramos, etc.

2.- 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.

3.- 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 obra que figuren en los estados de valoración.

6.2. Valoraciones.

1.- Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de éstas resultantes de las mediciones por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

2.- En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Comunidad Autónoma o Municipio, durante la ejecución de las obras, así como toda clase de cargas sociales. 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 del edificio y/o de la obra.

3.- 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.

4.- Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el presupuesto. Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán 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.

5.- Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, estos precios deberán fijarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 234-2 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre.

6.3. Relaciones valoradas.

1.- 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.

2.- El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá en dicho plazo dar su conformidad o hacer, en su caso contrario, las reclamaciones que considere conveniente.

3.- Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y descontando, si hubiere lugar a ello, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

6.4. Obras que se abonarán al Contratista y precios de las mismas.

1.- Se abonará 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 a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito, el Director de la obra, siempre que dicha obra se encuentre ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que figuran en el Proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

2.- Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

3.- Al resultado de la valoración efectuada de este 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 rebaja hecha, en el caso de que ésta exista.

4.- Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios descompuestos, abonándose los materiales que a juicio de la Dirección Facultativa estén justificados considerar como acopiables en sus costes indirectos.

6.5. Serán obligatorias para el Contratista las modificaciones en el contrato de obras que, con arreglo a lo establecido en el artículo 219 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre, produzcan aumento, reducción o supresión de las unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea una de las comprendidas en el contrato. En caso de supresión o reducción de obras, el Contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna.

6.6. Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar 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 en caso contrario, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndolos a la superior aprobación por parte del Órgano contratante. Los nuevos precios, convenidos por uno u otro procedimiento, se sujetarán en cualquier caso a lo establecido en el párrafo 6.4.2. del presente capítulo.

6.7. Cuando el Contratista, con autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose una clase de fábrica por otra que tenga asignado un mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones o cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración contratante, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que le correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado o contratado. (Cláusula 50 del P.C.A.G.)

6.8. Abono de las partidas alzadas.

1.- Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra a las que afecta la baja de adjudicación, 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 cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse.

2.- De las partidas unitarias o alzadas que en el estado de mediciones o presupuesto figuran, serán a justificar las que en los mismos se indican, siendo las restantes de abono íntegro.

6.9.Revisión de precios. Tendrá lugar en los términos establecidos en el Capítulo II del Título III del Libro I del RDL 3/2001 de 14 Noviembre, cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20% de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación, de tal modo que, ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

Capítulo VII. Plazo de garantía y pruebas previstas para la recepción. Certificación Final. Liquidación. Resolución.

7.1. Recepción.

1.- Una vez terminadas las obras y hallándose éstas al parecer en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción dentro del mes siguiente al de su finalización.

2.- Al acto de recepción concurrirán un Facultativo designado por la Administración contratante, representante de ésta, el Facultativo encargado de la dirección de las obras, el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de un facultativo, y el representante del Área de Gestión de la Fundación Catedral Santa María.

3.- Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

4.- 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 aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

5.- Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obras susceptibles de ser efectuadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

6.- Al realizarse la recepción de las obras, deberá presentar el Contratista en la Fundación Catedral Santa María las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales correspondientes para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción de las obras si no se cumple ese requisito, salvo excepción debidamente justificada por causas no imputables al Contratista.

7.2. Certificación final de obra. Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

7.3. Plazo de garantía.

1.- 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.

2.- El plazo de garantía será de UN AÑO, y durante ese 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.

3.- No obstante, en aquellas obras cuya perduración no tenga finalidad práctica como las de sondeos y prospecciones que hayan resultado infructuosas, o que por su naturaleza exijan trabajos que excedan el concepto de nueva conservación como las de dragados, no se exigirá plazo de garantía.

7.4. El Contratista garantiza a la Administración contra toda reclamación de tercera persona derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Asimismo será obligación del Contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causan a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato, de acuerdo con lo previsto en el artículo 214 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre.

7.5. Finalización del plazo de garantía. Liquidación.

1.- Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en la prescripción 7.6, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes.

2.- En el caso de que el informe indicado en la prescripción anterior no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía. Del incumplimiento de las obligaciones indicadas responderá el Contratista, afectándose la fianza depositada de acuerdo con lo previsto en los artículos 100 a 102 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre.

7.6. Certificación Final. Documentación escrita y gráfica. Después de proceder a la Recepción, y en el plazo de tres meses será precisa la realización, presentación y aprobación de la Certificación Final y de la Documentación gráfica de la obra, constará de los siguientes documentos:

a) Memoria de Certificación Final con datos de identificación y descripción breve de la obra ejecutada, tanto desde el punto de vista formal, como constructivo. Debe contener:

_ Sucinta relación cronológica del desarrollo de la obra: redacción del proyecto, aprobación, adjudicación, plazos, ampliaciones, modificaciones, suspensiones, etc., es decir, de todas aquellas circunstancias que se consideren de interés.

_ Detalle de las unidades de obra que han sufrido variaciones de medición respecto al proyecto original, justificando los motivos de estas variaciones y el saldo económico correspondiente y de la revisión de precios en su caso.

_ La memoria de la certificación final debe hacer mención, si es el caso, a aquellas unidades que no estando correctamente ejecutadas puedan ser admisibles a juicio de la Dirección Facultativa, pero afectadas por una minoración del precio, según se contempla en la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

b) Medición general detallada de la obra justificativa de las cantidades de cada unidad de obra realmente ejecutada y medidas de acuerdo con los criterios de Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto de obras, firmada por la Dirección Facultativa. Se acompañará el Acta de Medición General y Liquidación conforme a la cláusula 74 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Decreto 3854/70 de 31 de diciembre).

- c) Cuadro comparativo "Obra proyectada-Obra ejecutada", expresando las diferencias en más y menos, en el que no puede aparecer precios distintos de los proyectados o previamente modificados por el órgano de contratación, relacionándose todas las unidades de obra y el resumen por capítulos.
- d) Relación de certificaciones cobradas por el contratista respecto de la obra en la que se expresará el número de certificación, la fecha, el presupuesto de contrata, el IVA y el importe líquido.
- e) Listado detallado de la aplicación de los índices de revisión de precios si está contemplada en contrato y de las distintas certificaciones de obra, así como el importe líquido de la revisión de obra adjudicada que resulte.
- f) Relación valorada de obra realmente ejecutada. Se redactará de acuerdo al esquema estructural "mediciones- presupuesto".
- g) Resumen del presupuesto, con especificación de los saldos en relación con el presupuesto de la obra y del incremento de precio como consecuencia del exceso de medición (art. 160 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que establece la posibilidad de que pueda ser recogido para su abono en la certificación final, siempre que no represente un incremento de gasto superior al 10 % del precio primitivo del contrato).
- h) Certificación final de obra.
- i) Certificado de la Dirección Facultativa de las obras justificativa de que las mismas se han ejecutado conforme al proyecto aprobado.
- j) Planos de la obra realmente ejecutada (arquitectura e instalaciones), con el mismo grado de definición que el proyecto original y sus modificaciones autorizadas, salvo en los planos de detalles, que pueden omitirse, siempre y cuando no se hayan variado sustancialmente las soluciones constructivas inicialmente proyectadas.
- k) Copia del Acta de Recepción de la obra.
- l) Índice de la documentación.

7.7. Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento del contrato por parte del Contratista, responderá éste por los daños y perjuicios causados durante el término de quince años a contar desde la recepción. Transcurrido ese plazo, sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

7.8. Resolución. Son causas de resolución del contrato de obras las señaladas en los artículos 223 y 237 del RDL 3/2011 de 14 Noviembre. Sus efectos se describen en el artículo 239 del citado RDL 3/2011 de 14 Noviembre

Capítulo VIII. Cesiones y Subcontratos.

8.1. Cesiones. La empresa que resulte adjudicataria de la licitación a que se refiere el presente Pliego podrá ceder los derechos y obligaciones derivados del contrato, siempre que se cumplan las condiciones del art. 226 del R.D.L. 3/2011 de 14 Noviembre.

8.2. Subcontratos. Para que la empresa o contratista que resulte adjudicatario pueda subcontratar la ejecución de diversas unidades de obra, haciendo uso de las posibilidades que le concede el artículo 227 del R.D.L. 3/2011 de 14 Noviembre, además de cumplir con los requisitos y trámites previstos en el mismo, deberá solicitar de la Fundación Catedral Santa María, por escrito, la autorización para subcontratar, manifestar la clasificación que ostentan las empresas o contratistas con quienes pretenda efectuar dichos subcontratos, quedando facultada dicha Fundación para rechazar aquéllos total o parcialmente cuando, a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, no reúnan las condiciones técnicas que garanticen una buena ejecución de las unidades de obra objeto del subcontrato.

Capítulo IX. Cláusulas finales.

9.1. 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 las modificaciones o estado definitivo en que han quedado.

9.2. El Contratista se compromete a entregar en el acto de la recepción en la Fundación Catedral Santa María, 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, salvo excepción debidamente justificada por causas no imputables al Contratista.

9.3. Son también de cuenta del Contratista el impuesto del valor añadido y todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras hasta su total terminación.

9.4. El Contratista, durante el 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 por la propiedad antes de la expiración del citado plazo.

9.5. Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en la obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de la Vivienda de 1973.

9.6. El Libro de Órdenes y Asistencias se ajustará a lo estipulado en el Decreto 462/71, publicado en el B.O.E. de 24 de marzo. El Libro de Incidencias, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, se ajustará a lo determinado en el Real Decreto 1627/1997, publicado en el B.O.E. de 25 de octubre. El libro del Edificio se ajustará a lo establecido la normativa correspondiente del Gobierno Vasco. Una vez finalizada la obra, los citados documentos, en unión del Certificado Final de Obra y del Libro del Edificio, se remitirán a la Fundación Catedral Santa María para su archivo.

9.7. De acuerdo con el artículo 1º A) .1., del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras se cumplirán todas las normas de la Presidencia del Gobierno, Ministerio de Fomento y demás Ministerios, así como Organismos del Gobierno Vasco y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas o instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el contratista ejecutor de las obras y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras. A tal fin se incluye como apéndice inseparable de este Pliego la relación de la normativa técnica vigente aplicable sobre construcción.

9.8 Cuando se designe la intervención en la dirección de la obra de un facultativo de la Fundación Catedral Santa María que vele por la correcta ejecución de la misma y por la defensa de los intereses de la Administración, el Director de Obra no podrá, sin autorización de dicho técnico, dirigir al contratista órdenes para la ejecución de actuaciones no contempladas en el proyecto; siendo responsable de los perjuicios que puedan depararse como consecuencia de reclamaciones del contratista amparadas en la ejecución de obras no autorizadas. Las intervenciones del facultativo de la Fundación Catedral Santa María se harán constar en el Libro de Órdenes. En el supuesto de que la Dirección de Obra ordene al contratista, sin conocimiento del facultativo de la Fundación Catedral Santa María, la ejecución de actuaciones no previstas en el proyecto, deberá recabarse por el contratista la autorización de la Fundación para realizar dicha ejecución. En el supuesto de no obtener la referida autorización, los actos del contratista no se reputarán realizados de buena fe, a efectos de reclamar el pago por la obra indebidamente ejecutada, sin perjuicio de las responsabilidades de la Dirección de Obra que ordenó la actuación.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

2.- Pliego de Condiciones Técnicas Específicas.

2.1. OBRA CIVIL

Índice.

Capítulo I. Objeto de este documento.

Capítulo II. Condiciones que deben cumplir los materiales.

A. Condiciones generales.

B. Condiciones particulares.

1. Conglomerantes y aditivos.

1.1.-Cal.

1.2.-Colorantes minerales.

1.3.-Puzzolana hidratante para la cal.

2. Áridos.

2.1.-Arena de río.

2.2.-Grava.

3. Piedras.

3.1.-Condiciones generales.

3.2.-Arenisca gris para cantería.

3.3.-Caliza para cantería y mampostería.

4. Metales.

4.1.-Acero inoxidable para estructuras.

4.2.-Hierro forjado.

4.3.-Bronce y latón para carpintería y cerrajería

5. Materiales cerámicos y vidrios.

5.1.-Ladrillo macizo.

5.2.-Vidrio laminar.

5.3.-Teja cerámica.

6. Maderas para estructuras.

6.1.-Clasificación y condiciones generales.

6.2.-Madera para encofrados y cimbras.

6.3.-Madera para carpintería de armar.

6.4.-Especies a emplear.

6.5.-Madera laminada encolada.

7. Pinturas y barnices.

7.1.-Productos de protección de la madera contra hongos e insectos xilófagos.

7.2.-Pintura intumescente para madera.

Capítulo III. Condiciones que debe cumplir la ejecución.

A. Condiciones generales

B. Condiciones particulares de las distintas unidades de obra.

1. Operaciones preparatorias.

1.1.-Replanteo.

1.2.-Demoliciones. Condiciones generales.

- 1.3.-Demolición elemento a elemento.
- 1.4.-Documentación de los elementos a demoler.
- 1.5.-Retirada de los materiales de derribo.
2. Estructuras de madera.
 - 2.1.-Madera aserrada.
 - 2.2.-Madera laminada encolada.
 - 2.3.-Restauración de madera aserrada existente.
3. Fábricas.
 - 3.1.-Morteros.
 - 3.2.-Fábrica de ladrillos.
 - 3.3.-Sillería.
 - 3.4.-Mampostería.
 - 3.5.-Cantería.
4. Revestimientos de paramentos.
 - 4.1.-Revocos.
 - 4.2.-Pinturas.
5. Revestimientos de suelos.
 - 5.1.-Entarimado.
6. Carpintería y cerrajería.
 - 6.1.-Vidriería.
 - 6.2.-Cerrajería de bronce.
 - 6.3.-Carpintería de acero inoxidable.
7. Medios auxiliares.
 - 7.1.-Andamio.
 - 7.2.-Cubierta provisional.
8. Tejados.
 - 8.1.-Tejado de tejas.

Capítulo I. Objeto de este 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 y define las condiciones que han de cumplir los materiales y la ejecución de las distintas partidas que componen el **Proyecto de Ejecución de Restauración de las cubiertas de la cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz, Álava.**

1.2 El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el artículo 107 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público, el proyecto que servirá de base para la contratación de las citadas obras.

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 las obras con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

Capítulo II. Condiciones que deben cumplir los materiales.

A. Condiciones generales.

A.1.-Calidad de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1.973 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción, así como las específicas para cada material que se recogen en el siguiente apartado. Estas condiciones habrán de cumplirse con todo rigor en todos sus puntos, siendo la Dirección Facultativa única autorizada para decidir los posibles cambios en la recepción de los materiales y en la ejecución de las partidas.

A.2.-Contenido del Pliego. El Pliego se ordena según los capítulos de obra que componen el Proyecto y figuran en el Presupuesto de Ejecución Material, describiendo las partidas y materiales que lo precisan específicamente. En el capítulo 2º se recoge lo referente a los materiales utilizados en la obra, con indicación de la normativa de control aplicable, y en el 3º se detallan las prescripciones referentes a la ejecución de las distintas unidades de obra y su correspondiente control.

A.3.-Recepción de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra, así como su transformación o conversión en obra, se someterán a los controles, previo ensayo, experimentación, sello de calidad, prescripciones técnicas exigibles, por cuenta de la Contrata, conforme a las disciplinas vigentes referentes a materiales o prototipos de construcción que les sean de aplicación, así como todos aquéllos que se estimen necesarios para acreditar su calidad y funcionamiento. Cualquier otro que haya sido especificado y que sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

A.4.-Elección de materiales y ensayos. El Contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales y equipos que vayan a emplearse en la ejecución

de las obras y el plan de control de su calidad mediante ensayos en centro independiente y acreditado. Si en cualquier momento la Dirección Facultativa dudara en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas, podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación. Si los resultados de los ensayos confirmaren el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos serán por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adoptare la Dirección.

A.5.-Materiales no especificados en este Pliego. Todos los materiales no incluidos expresamente en el presente Documento o en los Planos de Proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados estime ésta necesarios. Si la información no se considera suficiente, se exigirán los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar. En cualquier caso cumplirán las especificaciones reflejadas en el Pliego de Características Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, como si dicho documento se hubiese transcrito literalmente en el presente Pliego de Condiciones.

A.6.-Ensayos y muestras para ensayos. La Dirección tendrá derecho a separar muestras para la realización de los ensayos incluidos en el presente Documento en el momento en que lo considere necesario. Las muestras se tomarán en cantidad suficiente para realizar las series de ensayos prescritas en los correspondientes Pliegos, Normas o Instrucciones, y de forma que sean representativas de las características a investigar. Serán siempre de cuenta del Contratista todos los ensayos que exija la Dirección Facultativa para subsanar las deficiencias posibles en la presentación de Documentación de Idoneidad Técnica solicitada en este Pliego. Aquellos ensayos que no figuren en el presente Pliego o en la normativa de obligado cumplimiento serán abonados por la Propiedad, si dan resultados satisfactorios, debiendo ser abonados por el Contratista en caso contrario. Todos los ensayos deberán ser terminados antes de que transcurra el plazo de recepción definitiva de la obra.

A.7.-Materiales no consignados. Los materiales no consignados en el proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación ninguna por estas condiciones exigidas.

A.8.-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, deberán ser retirados todos los que la citada Dirección rechazara 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 comprobación o cotejo con los materiales que se empleen en obra.
- Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

A.9.-Equipo y maquinaria. El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipamiento en maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

B. Condiciones particulares.

1. Conglomerantes y aditivos.

1.1.-Cal. Es el conglomerante constituido, fundamentalmente, por óxido de calcio, obtenido por calcinación de materiales calizos, con la propiedad de endurecerse simplemente al aire, después de amasado con agua, por la acción del anhídrido carbónico.

- Normativa de control. Cumplirá obligadamente las normas UNE 7050, 7094, 7095, 7096, 7097, 7098 y 7099, en cuanto a la determinación respectivamente del tamaño de grano, contenido de humedad, contenido de anhídrido silícico y del residuo insoluble de los óxidos de aluminio y hierro, del óxido cálcico y del óxido magnésico, contenido de anhídrido sulfúrico, contenido de azufre, contenido de óxido manganeso y pérdida por calcinación del contenido de anhídrido carbónico y agua en las calizas.
- Recepción en obra. Se usará cal grasa, esto es, con un contenido de óxido magnésico sobre muestra calcinada inferior al 5 %. Vendrá a obra contenido en envases adecuados para que no sufra alteración, con el tipo y peso de la cal expresados en los mismos. Se rechazará si en el momento de abrir el recipiente aparece en estado grumoso o aglomerado, quedando a discreción de la Dirección el programa de control de la recepción del material.
- Las cales vivas se recibirán en terrones, envasadas en sacos adecuados en los que constará la razón social del fabricante, la designación del producto y el peso neto. Las cales apagadas pueden presentarse en polvo y pasta, envasadas con identificación del fabricante, designación del producto y peso neto. Las cales aéreas pueden presentarse vivas y apagadas. Las cales hidráulicas se servirán siempre apagadas.
- La toma de muestras se hará en el momento de su recepción. Solo se admitirá en obra cal viva para su apagado, con el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, evitándose en cualquier caso el suministro a granel.
- La cal viva que se reciba en sacos y barriles se conservará dentro de los envases hasta el momento de su apagado, en sitios que no tengan humedad alguna y resguardada de corrientes de aire.

1.2.-Colorantes minerales. Son aditivos que se añaden en la masa de los morteros y hormigones para darles color final. Deberán cumplir las condiciones:

- Conferir a la masa un color uniforme, para lo cual debe asegurarse su mezcla homogénea durante el amasado.
- Ser insoluble en agua.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del mortero u hormigón fabricado.
- Será estable frente a la luz solar, no produciéndose decoloraciones con el paso del tiempo.
- La dosificación no excederá en ningún caso el 10% del contenido en aglomerante –cal o cemento-.
- Se usarán tierras naturales molturadas de distintos colores a determinar en obra en función del aspecto de integración con la piedra existente a conseguir.

1.3.-Puzzolana. Para mejorar la hidráulica de la cal se emplearán puzzolanas artificiales, del tipo *cenizas volantes sulfocálcicas* procedentes de la combustión de lignitos, con un contenido de cal libre superior al 25%, que pueden fraguar en ausencia de agua y sin ningún tipo de activante. Los efectos de esta adición son:

- Ocupar espacio en el esqueleto mineral sustituyendo a la cal (efecto de “filler”).
- Contribuir a un desarrollo lento de las resistencias, lo que reduce los efectos de agrietamientos por retracción.
- Producir un bajo calor de hidratación, lo que también coadyuva en la evitación de los agrietamientos de retracción.
- *Resistencia a compresión.* La actividad hidráulica de la puzzolana será tal que la resistencia a compresión de una mezcla de arena de tamaño 5mm y ceniza sea superior a 0,5N/mm² a los siete días, y superior a 3 N/mm² a los noventa días.
- Esta resistencia a compresión se determinará, a cada edad, como media de las roturas de tres probetas cilíndricas de 50mm de diámetro y 100mm de altura.
- La cantidad de cenizas en estas probetas será el 5% en peso de la cantidad de arena. Las probetas se fabricarán con la humedad óptima Próctor y se compactarán en una prensa similar a las utilizadas para la determinación del índice CBR en laboratorio, de acuerdo con la norma NLT-111/78, conservándose en las condiciones previstas en la norma NLT-310/79.
- *Contenido de inquemados.* Será inferior al 6%. Esta limitación relativa al carbón no quemado se debe a que éste no es ni puzzolánico ni hidráulico, por lo que actúa únicamente como “filler”.
- *Finura de molido.* La superficie específica Blaine será superior a 2000 centímetros cuadrados por gramo. Esta limitación tienen por objetivo asegurar la uniformidad de las cenizas.
- *Granulometría.* El cernido por el tamiz UNE de 40 micras (UNE0,4) deberá ser igual o superior al 55%. Esta limitación tiene por objetivo también la uniformidad de las cenizas.
- *Características químicas.* Deberán ser constantes en el tiempo.
- *Condiciones de uso.* Se manejarán siempre en seco

2. Áridos.

2.1.-Arena de río. Procedente del lecho de cauce fluvial, lavada y de tamaño máximo cinco milímetros. Estará libre de sustancias activas frente al cemento y no se descompondrá por los agentes exteriores. No serán aceptables por tanto los áridos procedentes de rocas friables, blandas, porosas, etc, ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. Asimismo estará limpio de impurezas orgánicas que inciden negativamente en el fraguado del hormigón. En general, será aceptable cualquier árido de la zona de la obra cuyo uso como componente de hormigones estructurales y morteros esté sancionado por la práctica.

- La naturaleza y tamaño de los áridos empleados en la fabricación del hormigón, cumplirán lo indicado en el artículo 7º de la Instrucción EH88.
- La arena (árido fino), estará constituida por granos limpios y duros de arena de río, de mina y de piedras trituradas de mineral denso, fuerte y durable. Serán también resistentes e inalterables a la acción de los agentes atmosféricos y no contendrán sustancias que puedan perjudicar la resistencia del hormigón o atacar al acero de las armaduras.
- Se rechazará la arena que no cumpla los límites que se indican:
 - MAX.% EN PESO DE LA MUESTRA TOTAL:

▪ Partículas desmenuzables	1
▪ Material que pasa por el tamiz//200	5
▪ Carbón lignito	1
▪ Cloruros	0,12
▪ Sulfatos	1

- Materia orgánica: cuando el ensayo calorimétrico produzca un color más oscuro que el patrón.
- Las arenas que hayan de utilizarse en elementos expuestos a cambios bruscos de humedad y temperatura, no presentarán variaciones de volumen debidas a estos cambios.

2.2.-Grava. Reunirá las mismas condiciones en cuanto a limpieza, composición y procedencia que la arena de río. Será rodado o de machaqueo según se especifique en la descripción de sus correspondientes unidades.

- La grava, así como la arena, será de naturaleza tal que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento.
- Se rechazará la grava que no cumpla los límites que se indican:
 - MAX.% REFERIDO AL PESO TOTAL DE LA MUESTRA:

▪ Partículas deleznales	0,25
▪ Partículas blandas	5,00
▪ Material que pasa por tamiz // 200	1,00
▪ Carbón y lignito	1,00
- La grava que presente más del 25% en peso de sus gramos con formas tales que: dim.max. > 5
- Se realizarán ensayos periódicos de las características de los áridos una vez al mes y siempre que la Inspección lo solicite, ya sea porque se presume que existe contaminación de áridos ya aprobados, ya porque se haya cambiado el tajo y procedencia de dichos áridos a utilizar y, en caso de duda, se realizarán los ensayos correspondientes indicados en el artículo 7º de la Instrucción EH 88.
- El tamaño máximo de las gravas será:
 - 40 mm. máximo para cimentaciones y macizos.

3. Piedras.

3.1.-Condiciones generales. Se empleará piedra procedente de canteras de la misma región en que se encuentra el edificio o de otra de climatología análoga, explotada a cielo abierto o en mina. Para su extracción podrá haberse utilizado picos, mazas, cuñas o medios mecánicos tales como excavadoras, dragas o dragalinas. Durante su extracción se habrá eliminado el terreno de aluvión o tierra vegetal, así como la parte superior de la roca que pueda estar alterada por los agentes atmosféricos.

- Será compacta y de fractura homogénea, carecerá de grietas o pelos capaces de retener el agua, así como de coqueras o cavidades procedentes de restos orgánicos. No presentará nódulos o riñones, blandones, gabarros, que puedan dificultar su labra. No estarán atronadas por los explosivos empleados para su extracción. Su composición dependerá de su procedencia, pero será prohibido en general el uso de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.
- Será sana y no heladiza y presentará estabilidad ante los agentes atmosféricos. Tendrá buenas condiciones de adherencia para los morteros. Su coeficiente de saturación no superará el 75 % y el de absorción de agua no será mayor del 2 %. El coeficiente de dilatación térmica estará comprendido entre 0.000006 y 0.000012 m/m °C, y el módulo de elasticidad estará entre 100.000 y 500.000 kg/cm².
- Deberá poder resistir sin estallar la acción del fuego.
- Las piedras para trabajos de cantería y fábricas se definen según la clasificación siguiente:

- *Mampuestos*. Piedras de pequeñas dimensiones, de forma más o menos irregular, nada o apenas desbastadas, que puedan ser manejadas fácilmente por un solo hombre. Su peso oscila, según medidas y naturaleza, entre 15 y 25 kg, lo que supone un volumen del orden de 0,01m³.
- *Sillarejos*.
 - *Aplantillados*: piezas manejables a mano, de volumen y peso similares a los de los mampuestos, de forma aproximadamente prismática recta, con una o más caras labradas y uniformes en tamaño dentro de cada hilada o aparejo de la fábrica en que se colocan.
 - *Toscós*: piezas de las mismas características, pero sin ninguna cara labrada.
- *Sillares*. Piezas de dimensiones tales que exigen el empleo de útiles y mecanismos para su traslado y puesta en obra, con una o más caras labradas. Sus medidas rebasan 40cm al menos en dos direcciones, por lo que su volumen es del orden de 0,05m³ y su peso varía, según medidas y naturaleza de la piedra, entre los 75 y 150kg.
- *Piezas de labra de cantería*. Aquellas cuyos tamaños y pesos se igualan o exceden a los de los sillares, pero que se encuentran labradas en varias caras para constituir elementos de geometría especial u ornamentales.
- *Chapas*. Piezas de corta cola o entrega, labradas por su frente y cuatro costados, destinada a cubrir el frente de un muro constituido por otro material o sistema de construcción.
- *Losas*. Piezas llanas y de poco grueso, labradas por una cara, que se utilizan para solar.
- Normativa de control. UNE 41005 de adoquines de granito para pavimentos del mismo tipo y tamaño; UNE 41027 de bordillos rectos de granito para aceras; UNE 7067 de determinación del peso específico de los materiales pétreos; UNE 7068 de ensayo de compresión de adoquines de piedra; UNE 7069 de ensayo de desgaste por rozamiento en adoquines de piedra; UNE 7070 de ensayo de heladicidad en adoquines de piedra.
- Se realizará el control en el laboratorio sobre muestras extraídas del material acopiado en obra.
- Recepción en obra. Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones tales que sea fácil el acceso a todas las piezas para ser reconocidas por todas sus caras. Se presentarán limpias de barro, yeso o cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos, desportillados o remiendos. Además del examen óptico del color, la finura de grano y los defectos aparentes de las piedras, éstas se reconocerán con maceta o martillo, con el fin de que se pueda apreciar, por el sonido a la percusión, la existencia de pelos u oquedades en su interior. Se desecharán las piedras con cualquier defecto.
- Previamente al acopio del material, el contratista deberá presentar una muestra de la piedra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en la obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.
- El control de la recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.
- Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, no de cantera, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente.

○ Tipo	Extensión del lote
○ Adoquines:	500 m ²
○ Bordillos:	1.000 m
○ Rodapiés:	1.000 m
○ Losas para suelos:	1.000 m ²
○ Placas para chapados:	1.000 m ²
○ Peldaños:	500 ud
○ Mampuestos:	10 m ³
○ Sillarejos:	10 m ³
○ Sillares:	5 m ³

3.2.-Arenisca gris para cantería. Roca de origen sedimentario constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla.

- Serán ásperas al tacto, y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que tengan para desprenderse de ella.
- Serán preferidas, por su dureza y compacidad, las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que resisten mejor a la acción de los agentes atmosféricos. Se desecharán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcillas.
- En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previos análisis y ensayo de sus condiciones de naturaleza, resistencia, etc.
- Se empleará una arenisca lo más parecida posible a la existente en el edificio, procedente, en concreto, de la Sierra de Elguea.

3.3.-Caliza para cantería y mampostería. Roca cristalina de origen sedimentario compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al que pueden acompañar impurezas como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.

- serán piedras de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones.
- La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose se general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.
- Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de su betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.
- Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.
- La densidad mínima será de 2 kg/dm³, según la norma de ensayo UNE 7067
- La resistencia mínima a la rotura a compresión será de 40 N/mm², según la norma de ensayo UNE 7068
- La absorción máxima de agua será del 2%.
- Se usarán tres tipos de calizas en esta obra:
 - Caliza blanca de Campaspero (Valladolid) para las obras de cantería y labra en elementos que han de quedar al interior o al exterior protegidos o en paños verticales.

- Caliza gris de Marquina (Vizcaya) para las obras de cantería y labra de elementos que han de quedar al exterior y muy expuestos a las inclemencias, como cornisas y terrazas horizontales.
- Caliza blanco-crema para obras de mampostería, procedente de canteras cercanas al edificio, con características similares a la caliza de Ajarte empleada en la construcción original.

4. Metales.

4.1.-Acero inoxidable para estructuras. Aleación de acero con cantidades variables de fósforo, cobre, cromo, níquel, molibdeno, etc. capaz de resistir la acción de los agentes atmosféricos sin necesidad de otra protección. El elemento característico es el cromo, contenido en proporción mínima del 12 %. El producto se almacenará de modo que no quede expuesto a la acción de agentes corrosivos, ni se manche de grasa, ligantes o aceites, y en lugares ventilados.

- Se usará acero inoxidable al Cromo Níquel Molibdeno, tipo Z6 CNDT1810, según designación AFNOR, con contenidos de 0,08 % de carbono, 17 % de cromo, 12 % de níquel y 2,3 % de molibdeno.
- Sus características físicas son:
 - peso específico: 7,9 gr/cm³;
 - coeficiente de dilatación lineal: $16,3 \times 10^{-6}$;
 - calor específico: 0,12 cal/gr °C;
 - temperatura de fusión: 1.400°C;
 - conductibilidad térmica: 0,037 cal cm / cm² / o °C.
- Sus propiedades mecánicas:
 - resistencia a la rotura: 5565 kg/mm²;
 - límite de elasticidad: 26 kg/mm²;
 - alargamiento de rotura: 45 %;
 - módulo de elasticidad: 19.700 kg/mm².
- El acero será laminado en frío, recocido y decapado, lo que le da un aspecto blanco mate. Su conformado podrá hacerse con plegadora o con máquina conformadora de rodillos. Se evitará en lo posible la soldadura del material. En caso de ser imprescindible, se hará en taller, bajo atmósfera de argón y con el mismo material.
- Recepción en obra. Debe evitarse el contacto en obra con limaduras de hierro, partículas de yeso o cemento, productos de decapado, colas, etc., y el golpe de metales duros. La limpieza de todos estos residuos deberá hacerse inmediatamente con productos de limpieza para metales al uso o con agua abundante cuando sea posible.
- Se usará en forma de pletinas calibradas y perfiles conformados, abiertos en U o cerrados en cuadrado o rectángulo.
- Se usará este acero también en forma de pernios roscados y sus tuercas y arandelas correspondientes. La factura de este trabajo del material cumplirá lo especificado en la norma MV1071.968, de Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero.
- Asimismo se usará en forma de piezas torneadas mecánicamente a partir de tochjs macizos, para aparatos de apoyo y articulación de estructuras.

4.2.-Hierro forjado. Se define como hierro forjado el que ha sufrido una modificación de su forma y de su estructura interna mediante la acción de un trabajo mecánico de forja realizado a temperatura superior a la de recristalización.

- Se usará acero suave, del tipo F-1120 definido en la norma UNE36-011, que puede soldarse empleando técnicas apropiadas.
- Las características mecánicas, a justificar por el fabricante, serán:
 - Resistencia característica: 540-740 N/mm²
 - Límite elástico mínimo: 360 N/mm²
 - Alargamiento de rotura mínimo: 19%
 - Resiliencia mínima: 0,7 N/mm²
 - Dureza Brinell máxima: 159
- Estas características se determinarán mediante los ensayos especificados en las normas UNE7-017, UN36-400, UNE36-401 y UNE36-403
- Todas las piezas con uso estructural serán recocidas después de la forja para eliminar las tensiones residuales del proceso mecánico.
- La toma de muestra a la recepción, ensayos y contraensayos se realizarán de acuerdo con la norma UNE36-011

4.3.-Bronce y latón para carpintería y cerrajería. Aleación de cobre y estaño o cobre y zinc, con otros metales en pequeñas cantidades que le confieren propiedades específicas para cada uso. En general, contiene un mínimo de 75 % de cobre, siendo el estaño el metal que le confiere dureza y resistencia, si bien aleado en cantidades superiores al 6 % lo hace frágil y no apto para trabajarse en frío.

- Se usará bronce resistente a la corrosión marina, en cuatro posibles composiciones:
 - 1. Bronce marino tradicional: aleación de 71 % de cobre, 28 % de zinc y 0,751 % de estaño.
 - 2. Bronce marino moderno: aleación de 94 % de cobre y 6% de estaño, con pequeñas cantidades de molibdeno, fósforo, zinc, hierro y plomo.
 - 3. Bronce de aluminio: aleación de 90 % de cobre y 10 % de aluminio, con pequeñas cantidades de hierro, manganeso, níquel y zinc.
 - 4. Bronce para fundición: aleación de 90 % de cobre y 10 % de estaño, con pequeñas cantidades de plomo, zinc, magnesio y aluminio o plata.
- El uso de uno u otro tipo de bronce se decidirá por la Dirección Facultativa en función del proceso de fabricación de los elementos constructivos en que intervienen, a saber:
 - bronce extruído en perfil para puertas y ventanas; perfiles de distintas secciones especificadas en el proyecto obtenidos a partir de la extrusión del material tipo 1 ó 3 a través de matriz preparada expresamente para este trabajo o estándar.
 - bronce laminado en chapas de distintos espesores para formación de marcos de ventana, pasamanos de barandillas, etc. Conformada en frío sobre aleación de bronce tipo 2, en máquina plegadora.
 - bronce laminado y recocido en pletinas y redondos para formación de enrejados de barandillas y puertas. Del tipo 1 ó 3, mecanizado con fresas en torno, para preparación del acabado y uniones, no soldadas.
 - bronce en fundición moldeada para ejecución de piezas escultóricas en puertas y rejas. La fundición se hará a la cera perdida para las esculturas, y en arena de fundición para otras piezas especiales, que posteriormente se pulirán en sus caras vistas. Con material bronce tipo 4.
 - bronce en perfil conformado recocido para tuberías de distinto tipo, obtenido a partir del plegado de chapas de 2 ó 3 mm de espesor, con soldadura continua y recocido y estirado posterior del perfil. A partir de material bronce tipo 2 ó 3.

- bronce para piezas de apoyo de estructuras: será suministrado en estado de laminación o recocido, siendo la presión de contacto sobre las placas inferior a 200 kp/cm². Las placas presentarán superficies lisas, de espesor uniforme y estarán exentas de picaduras, poros, exfoliaciones u otros defectos que resulten peligrosos para su uso.
- El peso específico del material no será menor de 8,86 kg/dm³, y sus características mecánicas:
 - Resistencia a tracción > 4.230 kg/cm².
 - Alargamiento de rotura > 10%
 - Límite de fluencia a compresión (con un 0,1% de deformación remanente) >1.730kg/cm²
 - Deformación remanente bajo carga de 7.030 kg/cm², entre el 6 % y 20 %.
 - Dureza Brinell > 130 HB, para piezas de espesor > 6 mm.
 - Dureza Rockwell > 75 HRB para piezas de espesor < 6 mm.
- Recepción en obra. El material se presentará con superficies lisas de espesor uniforme, y estarán exentas de picaduras, poros, exfoliaciones u otros defectos que resulten peligrosos para su uso.
- Vendrá protegido por fundas de material plástico neutro, que no se retirarán hasta el momento de su definitiva puesta en obra.
- Su acopio en obra se hará en sitio ventilado y protegido de la lluvia y el sol. Asimismo se evitará su contacto con cualquier otro metal que pueda crear pares electroquímicos en el material, produciendo la correspondiente corrosión. En su manipulación se evitará el contacto con grasas, polvo y cualquier producto químico que pueda afectar a su superficie formando el primer punto de penetración de la corrosión.
- Las partes del material que por necesidad de su uso vayan a entrar en contacto con otros metales acero inoxidable de los herrajes de maniobra y seguridad, se protegerán con barnices de cera, que se darán en taller.

5. Materiales cerámicos y vidrios.

5.1.-Ladrillo macizo. Los ladrillos, en sus diferentes tipologías, cumplirán los requisitos señalados en el capítulo 4.1 del "Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960", así como de la NTE/FFL (Fábrica de ladrillo). Cumplirán lo especificado en la Norma MV 201/1972, y con las calidades, medidas y resistencias mínimas que se fijan en la norma UNE.

- Al recibir un determinado tipo de ladrillo, se hará un ensayo elemental consistente en verificar si el ladrillo corresponde a la clase anunciada en el albarán, la conformidad de aspecto y color, las dimensiones, absorción, etc.
- Normativa de control. Cuando el empleo que vaya a hacerse del ladrillo lo aconseje, se efectuará un ensayo completo de acuerdo con las normas UNE 7059, 7060, 7061, 7062, 7063.
- En cualquier caso se ejecutarán ensayos elementales en obra para determinar aproximadamente su resistencia, grado de cocción (sonido a impacto), absorción, (por inmersión 24H), peso y succión (por inmersión de 1/2 pieza en vertical).
- El fabricante indicará siempre:
 - Densidad aparente y coeficiente de conductividad térmica.
 - Permeabilidad al vapor de agua.
 - Absorción de agua por volumen.

- Higroscopicidad.
- Envejecimiento por humedad.
- Comportamiento frente al fuego.

5.2.-Vidrio laminar. El Contratista está obligado a presentar muestras del material vidrio que se proponga emplear en la obra, así como la documentación necesaria para garantizar el cumplimiento del artículo 8.4. del Pliego General de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura.

- Deberán resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor, solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos excepto del ácido fluorhídrico.
- No deberán tampoco amarillarse bajo la acción de la luz solar; serán homogéneas sin presentar manchas, burbujas, aguas, vetas, nubes u otros defectos. Serán perfectamente planos y cortados con limpieza sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión.
- Se definen los siguientes tipos de vidrio:
 - Luna pulida incolora transparente, con sus dos caras completamente planas y paralelas que permiten ver a su través sin deformaciones de las imágenes. Obtenida por el procedimiento de flotado y pulido térmico. Con espesor de 6 mm, tendrá una tolerancia dimensional de +0,2 mm, un peso teórico de 15 kg/m² y unos factores luminosos a la luz natural de 0,89 en transmisión y 0,08 en reflexión. Tendrá sus cantos pulidos rectos. La tolerancia dimensional en longitud y anchura del vidrio será de +2 mm.
 - Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos o tres lunas pulidas de entre 6 y 10 mm de espesor, unidas íntimamente por la interposición de láminas de butiral de polivinilo mediante tratamiento térmico y de presión. El conjunto tendrá la misma transparencia que las lunas individuales, en el caso de vidrio doble; en el caso de vidrio triple, los factores de transmisión y reflexión serán respectivamente de 0,85 y 0,08.
- Recepción en obra. La manipulación de los vidrios se efectuará con correas y ventosas, manteniéndolos siempre en posición vertical, utilizando casco, calzado con suela no perforable por el vidrio y guantes que protejan hasta las muñecas. Se evitará siempre el contacto con partes metálicas, fábricas u otros vidrios.
- Se almacenarán al abrigo de la humedad, del sol y del polvo, colocados sobre una superficie plana resistente, fuera de las zonas de paso. En caso de almacenamiento al exterior, se cubrirán con entoldado ventilado. Las pilas no tendrán un espesor mayor de 25 cm y con 6 ° de pendiente respecto a la vertical. Irán apoyados sobre dos travesaños de madera u otro material blando. Se separarán entre ellos por intercalarios.
- El almacenamiento de pilas de vidrios al sol es especialmente peligroso, ya que el riesgo de roturas por absorción de calor es muy elevado. Por lo tanto se evitará, protegiendo los vidrios del sol en caso necesario.
- Los fragmentos de vidrios procedentes de roturas se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin, y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.

5.3.-Tejas cerámicas. Son las piezas fabricadas con arcilla o tierra arcillosa, a veces con adición de áridos, por el procedimiento de cocción al rojo y que son empleadas en la ejecución de faldones de cubiertas.

- Normativa básica de referencia: UNE 67.024-85 “ Tejas de arcilla cocida.
- Según su forma, se clasifican en:
 - Teja curva. Llamada también teja árabe, de forma troncocónica característica y espesor constante.
 - Teja plana. De forma aproximadamente rectangular y perfectamente plana o ligeramente curvada. Disponen de un resalto en su cara inferior para su apoyo en los elementos de cubierta. Generalmente presenta orificios para ser clavada en listones de madera.
 - Teja de encaje. Llamada también teja de Marsella o de Alicante. Tiene un contorno sensiblemente rectangular, con espesor variable que da lugar a rehundidos y pestañas que permiten el encaje de unas piezas con otras.
- Ninguna de las piezas suministradas presentará fisuras o grietas visibles. Tampoco presentará exfoliaciones o laminaciones. La aparición de una sola pieza con alguno de estos defectos determinará el rechazo de la partida completa.
- Se considerará defectuosa toda pieza con un desconchado de una superficie mayor de 2 cm², o con una superficie afectada por desconchados superior al 5% de su área, entendiéndose por tal superficie la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres producidos por el desconchado.
- Ninguna pieza presentará rotura imputable al proceso de fabricación.
- Las formas y dimensiones de las tejas planas a emplear serán las determinadas en los planos de proyecto. El espesor mínimo de las piezas será de 15mm en cualquier punto.
- El diseño final de la pieza debe asegurar:
 - Un solapamiento de al menos 15cm medidos en la dirección de la pendiente.
 - Un recorrido mínimo de 30mm para pasar del exterior al interior, medidos siguiendo el contorno de las piezas en los encajes.
- Se controlarán las dimensiones siguientes:
 - Longitud total.
 - Anchura mínima.
 - Anchura máxima.
 - Espesor.
 - En todas ellas se tolerarán diferencias de +-2% entre el valor nominal y el valor medio de la partida o producción.
 - El espesor mínimo no será inferior al nominal en ningún caso.
 - Entre el valor medio y el valor más alejado de una dimensión y en una misma partida se tolerará una diferencia máxima del 2%.
- Las deformaciones no producirán en las generatrices o planos flechas superiores al 1% de la longitud sobre la que se midan y del 2% en las aristas.
- Las características físicas y mecánicas serán las siguientes:
 - La permeabilidad medias de las tejas, medidas tal como se especifica en la UNE67.033 será tal que en el plazo de dos horas no se produzca goteo.
 - Todas las tejas tendrán que ostentar la cualificación de “no heladizas” de acuerdo con la norma UNE 67.034
 - Resistirán una carga mínima a flexión de 100 daN aplicada según se especifica en la norma UNE 67.035
 - Deberán soportar sin roturas ni desconchados las pruebas de resistencia al impacto definidas en la norma UNE 67.032
- Ensayos previos y toma de muestras:

- Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo. Sobre esta muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que se indican, de acuerdo con la norma UNE 67.024
- Defectos estructurales y características geométricas.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al impacto.
- Permeabilidad
- Resistencia a la helada.
- Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple alguna de las características exigidas se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.
- Ensayos de control
 - Para el control de aprovisionamiento a la obra de tejas cerámicas, se dividirá la previsión total en lotes de 10.000 piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.
 - El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como números de lotes se hayan obtenido.
 - La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en distintas entregas pero procedentes del mismo fabricante.
 - Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la norma UNE 67.024 con los métodos de ensayo fijados por dicha norma, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el párrafo anterior.
 - Si los resultados obtenidos cumplen la prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote, y de no ser así, el Director decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos.

6. Maderas para estructuras.

6.1.-Clasificación y condiciones generales. La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine, lo que varía en función de la especie, según lo que se especifica más adelante.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.
- No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones o apeos.
- Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por el Director.
- La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.
- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.
- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.
- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pinus sylvestris.

6.2.-Madera para encofrados y cimbras. Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y apeo de las bóvedas de cantería.

- Será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56 525.
- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a deformaciones del elemento a cimbrar.

6.3.-Madera para carpintería de armar. Madera procedente del aserrado al hilo, con aristas vivas y llenas, de troncos de las especies que se especifican, sanos, apeados en sazón, desecados por medios naturales o artificiales hasta obtener el grado de humedad preciso (entre el 13 y 17 %), que no presenten signos de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

- Tendrá un mínimo de 3,2 anillos de crecimiento por centímetro medido en dirección normal a los mismos. Los anillos serán aproximadamente iguales y no presentará excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- El tamaño relativo máximo de las fisuras que presente será de 0,25. La desviación máxima de sus fibras será de un catorceavo (1/14). Y el tamaño relativo máximo de sus gemas será de 0,12. Dará sonido claro a la percusión. En tablón de dimensiones según se especifica para cada caso en la correspondiente unidad.
- Para cada especie se detallan a continuación las características mecánicas a satisfacer.
- El material llegará a la obra escuadrado y montado listo para su puesta en la misma. Se almacenará en lugar fresco, seco y ventilado, separando mediante largueros todas las piezas unas de otras. Se revisarán por la Dirección todas las piezas de carácter primario en la estructura, quedando a su discreción el número de las de carácter secundario a revisar. Las piezas que no cumplan lo especificado deberán ser rechazadas.
- La madera usada en elementos estructurales interiores poseerá una durabilidad natural o conferida tal que la haga inatacable por los hongos e insectos durante la obra, sin necesidad de mantenimiento.
- No se usarán en piezas expuestas a la intemperie maderas que sean resistentes a la impregnación y no sean durables o muy durables.

- La madera para carpintería de armar deberá satisfacer el ensayo de arranque de tornillos descrito en la norma UNE 56 804.

6.4.-Especies a emplear. Se utilizarán las especies que se relacionan a continuación, con los usos que se especifican:

- Nuevos elementos estructurales de madera escuadrada y conformación de madera laminada encolada: roble albar (*Quercus Pedunculata*). De densidad 790kg/m³, manufacturada en longitudes menores de 6 m., y escuadrías según necesidades, de calidad según normativa AFNOR Extra.
 - De contracción medianamente nerviosa. Coeficientes de contracción: volumétrica, 13%, tangencial, 8%, radial 4%.
 - Características mecánicas: flexión estática, 98-110 N/mm²; módulo de elasticidad, 12.400-13.000 N/mm²; compresión axial, 46-50 N/mm²; compresión perpendicular, 4,8-5,7N/mm², cortante, 11,8-12,4N/mm²; flexión dinámica, 7,3-7,8 J/cm².
 - Secada al aire durante dos años y curada y protegida frente a pudrición mediante vacsolizado por doble vacío.
- Formación de cerramientos interiores y puertas macizas: pino oregón (o Abeto Douglas, *Pseudotsuga Menziesii*), procedente del noroeste de Estados Unidos o Canadá. De densidad 550 kg/m³, manufacturada en longitudes menores de 12 m., y escuadrías según necesidades, de calidad según normativa AFNOR Extra con las siguientes exigencias:
 - crecimiento anillos/cm. 3,4, fisuras tamaño relativo 0.15, desviación de la fibra 1/18, gemas tamaño relativo 0.12, nudos tamaño relativo en cantos y aristas de 0.20, en caras extremos 0.07 y en caras centro 0.18. De contracción poco nerviosa.
 - Coeficientes de contracción: volumétrica, 11%, tangencial, 7,5%, radial 4,8%. Características mecánicas: flexión estática, 70-100 N/mm²; módulo de elasticidad, 11.000-13.200 N/mm²; compresión axial, 42-68 N/mm²; compresión perpendicular, 3,1 N/mm², cortante, 7-10,2 N/mm²; flexión dinámica, 3,7-6 J/cm².
 - Secada al aire durante un año y curada y protegida frente a pudrición mediante vacsolizado por doble vacío.
- Entablado de cubierta: roble común (*Quercus Robur*) canteado y machihembrado de 25 mm de espesor en ambos casos. De densidad 760kg/m³, manufacturada en longitudes menores de 6 m., y escuadrías según necesidades, de calidad según normativa AFNOR Extra.
 - De contracción medianamente nerviosa. Coeficientes de contracción: volumétrica, 11,9%, tangencial, 6,9%, radial 3,9%.
 - Características mecánicas: flexión estática, 86-138 N/mm²; módulo de elasticidad, 10.500-14.500 N/mm²; compresión axial, 52-64 N/mm²; compresión perpendicular, 12 N/mm², cortante, 9,3-11,5 N/mm²; flexión dinámica, 5-7,4 J/cm².
 - Secada al aire durante un año y curada y protegida frente a pudrición mediante vacsolizado por doble vacío.
- Entablado de forjados: tabla de madera nacional, de 5 cm. de espesor, de Roble albar (*Quercus pedunculata*) de Asturias, Galicia, Santander, Navarra, Aragón, Cataluña, de densidad 0.71-0.73, manufacturada machihembrada, cepillada, con longitudes de 40-120 cm. y anchos hasta 15 cm., de calidad según normativa AFNOR: I-80 1ª clase, con las siguientes exigencias:
 - crecimiento de anillos por cm 3,4, fisuras tamaño relativo respecto del canto de la pieza 0.20, desviación de la fibra 1/16 en °C, gemas tamaño relativo respecto del

ancho de la superficie donde se encuentran 0.12, nudos tamaño relativo, en cantos y aristas 0.20, en caras extremos 0.10 y en caras centro 0.20.

- Encofrados, cimbras y rastreles para entarimados y cubierta: madera nacional, nueva, con grado de secado natural de un año, de Roble albar (*Quercus Pedunculata*) Asturias, Galicia, Santander, Navarra, Aragón, Cataluña, de densidad 0.71-0.73, manufacturada machihembrada, cepillada, con longitudes de 40-120 cm. y anchos hasta 15 cm., de calidad según normativa AFNOR: I-80 1ª clase, con las siguientes exigencias:
 - crecimiento de anillos por cm 3.4, fisuras tamaño relativo respecto del canto de la pieza 0.20, desviación de la fibra 1/16 en °C, gemas tamaño relativo respecto del ancho de la superficie donde se encuentran 0.12, nudos tamaño relativo, en cantos y aristas 0.20, en caras extremos 0.10 y en caras centro 0.20.
 - Características mecánicas: flexión estática, 90-110 N/mm²; módulo de elasticidad, 8.600-10.000 N/mm²; compresión axial, 44-47 N/mm²; compresión perpendicular, 9,2 N/mm², cortante, 10-11 N/mm²; flexión dinámica, 2,25 J/cm².
 - Secada al aire durante un año y curada y protegida frente a pudrición mediante vacsolizado por doble vacío.
- Carpintería de puertas y ventanas para recibir vidrio: Iroko o teka africana (*Chlorophora Excelsia* o *Chlorophora Regia*) procedente del este de África, canteada, manufacturada en longitudes menores de 8m y escuadrías según necesidades, de calidad AFNOR Extra, libre de fendas.
 - Características físicas: densidad 670kg/m³; contracción medianamente nerviosa con coeficiente volumétrico menor del 10%, coeficiente tangencial menor del 5,5% y coeficiente radial menor del 3,5%; semidura, con grado de dureza 4.
 - Características mecánicas en la madera libre de defectos: resistencia a la flexión estática, 96-120N/mm²; módulo de elasticidad, 9.500-13.000 N/mm²; resistencia a compresión axial, 50-70 N/mm²; cortante, 1,0-12,4 N/mm²; flexión dinámica, 2,6-5,0 J/cm².
 - Secada al aire durante un año, en posición vertical y expuesta al sol para conseguir un color uniforme de las caras secas.
- Tableros de superficie superior de escaleras y pasarelas sobre madera laminada y para piezas de unión, espigas y pasadores: madera de Haya secada en autoclave, (*Fagus sylvática*) de Navarra, Asturias, León, de calidad según normativa AFNOR II-75 con las siguientes exigencias
 - Características físicas: de densidad 0.6-0.9 kg/dm³, manufacturada en longitudes menores de 8 m., y escuadrías según necesidades,: crecimiento 3.2 anillos/cm., fisuras tamaño relativo 0.25, desviación de la fibra 1/14, gemas tamaño relativo 0.12, nudos tamaño relativo en cantos y aristas de 0.20, en caras extremos 0.10 y en caras centro 0.24.
 - Características mecánicas en la madera libre de defectos: flexión estática, 112 N/mm²; compresión, 59 N/mm²; tracción paralela, 121 N/mm²; módulo de elasticidad: 1.450 N/mm².
 - Secada al aire durante un año y curada y protegida frente a pudrición mediante vacsolizado por doble vacío.

6.5.-Madera laminada encolada. La madera laminada encolada se define como todo elemento estructural formado por la unión de piezas de madera con sus fibras prácticamente orientadas de forma paralela. Atendiendo a la forma de realizar el laminado se distinguen dos tipos:

- Madera laminada horizontal, en la que los planos de encolado son perpendiculares a la dimensión mayor de la sección transversal.
- Madera laminada vertical, en la que esos planos son perpendiculares a la dimensión menor de la sección.
- El uso de madera laminada encolada presenta, frente a otros tipos de uniones mecánicas de láminas, la ventaja de ofrecer mejor respuesta estructural al presentar una mayor rigidez.
- Tiene en general las siguientes ventajas:
 - Es posible fabricar piezas de grandes dimensiones.
 - Se fabrican piezas libres de defectos.
 - Diseño de piezas de sección variable.
 - Fabricación de piezas de directriz curva.
 - Posibilidad de usar madera de pequeña dimensión.
 - Posibilidad de utilizar madera de clases resistentes bajas.
 - Alto valor decorativo.
- En su contra tiene los inconvenientes:
 - Mayor coste que la madera maciza.
 - Mano de obra especializada.
 - Control de fabricación riguroso.
 - Dificultad de manipulación y transporte de grandes piezas.
- **Materiales:** Se emplean maderas aserradas y colas para unirlos.
 - *Madera.* Se utilizará el **roble albar**, madera de frondosa fácil de encolar y de coste asequible.
 - *Cola.* Se usará cola de melamina-urea-formaldehído, MUF, la de mejor respuesta en estructuras situadas a la intemperie, ya que además de poseer una buena resistencia al fuego, se comporta muy bien frente a los agentes químicos y es prácticamente insensible a la humedad después del encolado. Es además prácticamente incolora y su acabado es mejor que el de la cola de resorcina, por lo que es la cola más utilizada actualmente.
- **Línea de flujo:** la fabricación de madera laminada es un proceso industrialmente sencillo, pero sometido a rigurosos controles técnicos durante su elaboración. Básicamente consiste en utilizar láminas de madera secadas adecuadamente, regresadas, encoladas y sometidas a presión hasta alcanzar una pieza de las dimensiones deseadas. El proceso consta de las siguientes fases:
 - *Almacén de madera aserrada:* La madera puede ser suministrada a la fábrica ya convenientemente seca o todavía verde. En ambos casos, la fábrica debe disponer de un almacén climatizado para mantener los contenidos de humedad exigidos hasta el momento de la fabricación. En el segundo caso, además, la madera se debe almacenar en locales cerrados, pues la exposición al aire de las pilas de aserrado implica un riesgo de aparición de fendas y ataques de xilófagos.
 - *Secado de la madera.* La madera debe secarse antes de proceder a su mecanizado, hasta alcanzar un contenido de humedad situado entre el 8% y el 15%, en función de su uso final. Si la madera ya ha sido tratada, esos límites suben tres puntos, alcanzando el 11% y el 18%. El control de la humedad de equilibrio de la pila se debe realizar sobre el 5% de las tablas de la pila, utilizando un xilohigrómetro, en puntos distantes de las testas al menos 60cm. A la entrada del proceso de fabricación se controlarán todas las piezas, asegurándose de que no haya diferencias superiores al 4% entre las humedades de dos tablas destinadas a la misma pieza laminada. Este

- segundo control debe hacerse automáticamente y rechazándose las piezas que no cumplan los valores estipulados.
- *Clasificación y saneado.* Tras el secado, se clasificarán las maderas de acuerdo con los criterios de resistencia mecánica, acordes con las normas “EN 518, Madera estructural. Clasificación. Requisitos para las normas de clasificación visual según su resistencia” y “EN 519. Madera estructural. Clasificación. Requisitos para la madera clasificada mecánicamente y para las máquinas de clasificación”. De este modo se vincula la fabricación de piezas de MLE a la materia prima clasificada por su resistencia. Siguiendo estos criterios, se sanean las maderas, es decir, se eliminan las zonas en que aparecen singularidades o defectos (nudos, fendas).
 - *Empalmes por uniones dentadas.* Para reconstituir las piezas así cortadas, y con objeto de conseguir elementos de grandes longitudes, se debe recurrir a técnicas de mecanizado de testas que permitan hacer empalmes con garantías adecuadas de resistencia y seguridad. Las uniones dentadas se realizan mediante máquinas rotativas de gran velocidad, actuando sobre las testas. La norma UNE EN 385 dispone los criterios a seguir:
 - No son admisibles los nudos, fendas y desviación de la fibra en la misma entalladura. Los nudos con un diámetro menos o igual a 6mm no se tendrán en cuenta.
 - En las proximidades de la unión dentada, la distancia entre un nudo y el empalme no será menor de $L+3d$, siendo L la longitud de los dientes y d el diámetro del nudo, medido perpendicularmente a la dirección longitudinal de la fibra.
 - Los cortes de saneado de nudos deben realizarse a una distancia de estos de al menos 3d.
 - En la longitud del diente y dentro de los 75mm a partir de los dientes, las gemas o daños en el canto sólo se consideran aceptables si no afectan a más de dos aristas de la sección del empalme. El área de la gema en cualquier arista debe ser inferior al 1% del área de la sección transversal.
 - *Encolado de testas y puesta en presión.* Los dientes de la unión se encolan y la unión se pone en presión de manera que la cola rebose por las cuatro caras de la lámina. No se aplicará la cola sin haber comprobado el grado de humedad de los elementos a unir y la diferencia de humedades entre ellos. Este encolado se debe hacer dentro de las 24 horas siguientes al dentado para evitar que éste se ensucie, deforme o deteriore. En esta fase es recomendable el uso de colas de polimerización rápida para lograr un manejo ágil de las piezas. El ensamble se consigue aplicando una presión entre 2 y 5 N/mm² cuando la longitud de los dientes es mayor de 25mm, y de entre 5 y 10N/mm² cuando es menor. No deben sobrepasarse estos valores por el riesgo de fisurar la madera entre los dientes. La norma UNE EN 385 limita esas fisuras a 0,5mm de anchura en cualquier punto, y no podrán atravesar la pieza de una cara a otra, ni tener una longitud mayor de 10mm. El tiempo de presión mínimo es de dos segundos. Con esto se puede trasladar las láminas en bruto a la zona de fraguado, antes de llevar a cabo cualquier fase posterior de mecanizado, no pudiéndose realizar éste hasta que el fraguado se haya realizado.
 - *Cepillado de las láminas.* Para eliminar las irregularidades y preparar las caras para su encolado, se hará mediante una perfiladora en condiciones controladas de temperatura, nunca inferior a 15°C. Para evitar abarquillados de las láminas se podrán efectuar ranuras en su parte central, con una profundidad máxima de un

tercio del espesor y una anchura máxima de 4mm. Estas ranuras se alternarán entre láminas adyacentes, separándose al menos en una medida igual a su espesor. Este espesor y el área de la sección de cada lámina cumplirán las siguientes condiciones en función de la clase de servicio y la especie (expresados en mm y en mm²):

Especie	Clase servicio 1	Clase servicio 2	Clase servicio 3				
Dimensión:	Esp.	Área.	Esp.	Área.	Esp.	Área.	
Conífera	45	10.000	45	9.000	35	7.000	
Froncosa	40	7.500	40	7.500	35	6.000	

- *Piezas curvas.* En estos casos, el espesor está limitado por la expresión:
 - $t \leq r / 250 \times (1 + f_{mk} / 80)$
 - Donde: t = espesor; r = radio de curvatura de la pieza; f_{mk} = resistencia característica a flexión (N/mm²)
- *Clases de servicio.* Son las siguientes:
 - Clase de servicio 1: Temperatura de servicio de 20+2°C; humedad relativa >65% sólo unas semanas al año.
 - Clase de servicio 2: Temperatura de servicio de 20+2°C; humedad relativa >85% sólo unas semanas al año.
 - Clase de servicio 3: condiciones climáticas que provocan contenidos de humedad superiores a los de la clase 2.
- *Tolerancias.* Son las siguientes:
 - Espesor: +0,2mm respecto al espesor medio en 1m de longitud.
 - Diferencia de espesores: <0,15% del ancho de la lámina y < 0,3mm.
- *Encolado de láminas.* Se efectuará siguiendo las indicaciones del fabricante de la cola a emplear. Se podrá efectuar por uno de los dos métodos:
 - Máquina de rodillos: aplica la cola en las dos caras de una pasada, con un gramaje promedio entre 400 y 500 gr/m². Se aplicará como mínimo 350 gr/m².
 - Máquina de extrusión: sólo aplica cola en uno de los lados, confiándose a la presión posterior de la pieza el reparto en toda la superficie.
- Se hará el encolado en las 24 horas siguientes al cepillado para evitar una posible mala adherencia debida a los cambios de forma de las láminas. Si la especie es difícil de encolar o la madera ha sido tratada previamente, el intervalo debe reducirse a 6 horas.
- Se limpiarán siempre todas las caras de las piezas con aspiración de polvo, previamente al encolado.
- Si se han de usar dos láminas adyacentes por tratarse de piezas de gran anchura, las juntas verticales se separarán al menos una distancia del espesor de la lámina. En clase de servicio 1 y 2, estas juntas verticales pueden encolarse o no; en clase de servicio 3, se encolarán siempre.
- *Armado y puesta en presión.* Se admite una variación de humedad en la pieza de un 4%, y una variación máxima entre las láminas adyacentes de un 2%. Las láminas se arman situando los centros de curvatura de las láminas del mismo lado, excepto para la clase de servicio 3, en que esos centros se dispondrán hacia el exterior en todas las láminas externas. La puesta en presión debe mantenerse durante el tiempo requerido para la polimerización de la cola, lo que varía con el tipo de cola y la temperatura. La presión vendrá especificada por el fabricante de la cola, si bien se recomiendan los siguientes valores en función de los espesores de las láminas:
 - Espesor $t \leq 35$ mm: presión 0,6 N/mm².

- Espesor $35 < t \leq 45\text{mm}$: presión $0,8 \text{ N/mm}^2$, con ranuras; $1,0 \text{ N/mm}^2$ sin ranuras.
- Si las piezas son curvas, la presión debe aumentar y se debe usar un sistema de prensado que permita el deslizamiento de las láminas para evitar su separación en las testas.
- La presión en la máquina se podrá aplicar de forma mecánica, neumática o hidráulica.
- *Fraguado y acondicionado.* Se llevará a cabo a una temperatura superior a 20°C cuando la temperatura de la madera sea superior a 18°C , y de 25°C cuando la temperatura de la madera sea de 15°C , y siempre con una humedad relativa del aire no menor del 30%. El tiempo entre el prensado inicial y el momento de alcance de la temperatura de fraguado no será superior a 8 horas. La duración del fraguado vendrá especificada por el fabricante. Tras el fraguado, se acondicionará la pieza en un local de almacenaje cuya temperatura sea aproximadamente la misma que la de encolado, durante unas 36 horas, para poder alcanzar la resistencia óptima de las líneas de cola y por tanto de la pieza de madera.
- *Acabado.* Tras acondicionar la pieza, se regreusará para eliminar las cejas entre láminas y las rebabas de cola. Después se mecanizará en los lugares necesarios para albergar los herrajes previstos.
- *Protección de las piezas.* Finalmente, las piezas se protegerán frente a organismos xilófagos mediante pincelado, inmersión o autoclave. Para carpintería interior, se protegerá la pieza contra insectos xilófagos y azulado. En caso de condiciones variables de humedad y temperatura, los sistemas serán de pincelado o inmersión, con un acabado final con lasur. Para elementos al exterior, el tratamiento se dará en autoclave sobre las láminas, nunca sobre la pieza encolada. La aplicación de lasures en todos los casos, además de protección fungicida e insecticida, confiere resistencia a los rayos ultravioletas, evitando un envejecimiento superficial prematuro. En piezas al exterior se deben renovar frecuentemente los lasures, pero no es necesario en las piezas de interior. Los tratamientos a aplicar, en función de la exposición y de la especie de madera son los siguientes:
 - Interior / abeto y picea: pincelado de lasur.
 - Abrigado / abeto y picea: pincelado de lasur.
 - Abrigado con fuertes cambios de HR y T° / pino: pincelado o inmersión con productos orgánicos.
 - Exterior / pino silvestre y abeto: autoclave por vacío y presión con sales de arsénico, cromo y cobre.
- **Control de fabricación.** Se controlarán los siguientes aspectos:
 - *Tolerancias dimensionales.* Se entiende por dimensión efectiva la real de un elemento para el contenido de humedad que tenga en ese momento; se entiende por dimensión nominal la especificada por el comprador a una humedad del 12%; la dimensión corregida será la que tenga la pieza corregida a la humedad del 12%. Si la humedad difiere de ese porcentaje, la dimensión corregida se calcula por la expresión:
 - $l_{\text{cor}} = l_a \times [1 + k (w_{\text{ref}} - w_a)]$
 - siendo:
 - l_a = dimensión efectiva (mm).
 - l_{cor} = dimensión corregida (mm).
 - w_a = contenido de humedad en %

- w_{ref} = humedad de referencia.
- K = coeficiente de contracción.
- Se define la tolerancia como la diferencia entre la dimensión corregida y la nominal, y se establece que debe ser inferior a los valores:
 - Anchura de la sección transversal / todo los rangos: $\pm 2\text{mm}$
 - Altura de la sección transversal / $h \leq 400 \text{ mm}$: $+4 \text{ a } -2\text{mm}$
 - Altura de la sección transversal / $h > 400 \text{ mm}$: $+1 \text{ a } -0,5\%$
 - Longitud del elemento recto / $l \leq 2\text{m}$: $\pm 2\text{mm}$
 - Longitud del elemento recto / $2 < l \leq 20\text{m}$: $\pm 0,1\%$
 - Longitud del elemento recto / $l > 20\text{m}$: $\pm 20\text{mm}$
- *Control de calidad.* Se deberá prestar atención a los siguientes controles, presentando a la dirección facultativa un acta con todos los valores obtenidos para cada pieza fabricada:
 - Control de las láminas: se ciñe a: especie de madera, dimensiones de la sección, contenido de humedad, clasificación, ensamblado, calidad de la superficie cepillada y temperatura durante el encolado.
 - Control del encolado: comprobación de condiciones higrotérmicas del local, características de la cola (tiempo abierto, presión, tiempo de presión) y calidad del encolado (adhesión de las láminas).
 - Control del producto terminado: se hará una clasificación visual y se fabricará, para cada tipo de pieza de las proyectadas, una pieza de más para su ensayo hasta rotura, de manera que se compruebe su respuesta mecánica y su aptitud para las condiciones de servicio previstas.
- *Ensayo de uniones dentadas.* Se ensayarán las láminas empalmadas hasta su rotura a flexión. Se hará sistemáticamente un control sobre muestras representativas por cada turno de trabajo y por cada línea de producción, tomando al menos tres muestras de los empalmes que representen la producción del turno. Las muestras elegidas tendrán un empalme central y estarán libres de defectos en su centro, realizándose el ensayo a las 72 horas de la fabricación de la lámina. La producción de cada turno se considerará satisfactoria si se cumple alguna de las dos condiciones siguientes:
 - $f_m \geq k_f \times f_{m,dc,k}$
 - $f_{m,15,k} \geq k_f \times f_{m,dc,k}$
 - donde:
 - f_m = resistencia a flexión de cada empalme ensayado.
 - $f_{m,dc,k}$ = resistencia característica a flexión declarada por el fabricante.
 - $f_{m,15,k}$ = resistencia característica a flexión de los últimos 15 empalmes procedentes de la misma línea de producción.
 - En todo caso, la resistencia declarada por el fabricante se reflejará en el certificado de fabricación.
 - El factor de geometría k_f es 1 cuando la flexión es de canto, mientras que si es de cara, se determina por la relación entre la resistencia característica a la flexión de la cara y la resistencia característica a la flexión de canto. Esta relación se puede obtener a partir de los ensayos iniciales sobre la geometría y orientación del empalme o de la tabla siguiente:

Geometría (l x p x b) (mm)	Orientación	k_f .
10 x 3,7 x 0,6	dientes visibles en la cara	1,1
15 x 3,8 x 0,3	dientes visibles en la cara	1,1

- 20 x 6,2 x 1,0 dientes visibles en la cara 1,3
- 20 x 6,2 x 1,0 dientes visibles en el canto 1,0
- 32 x 6,2 x 1,0 dientes visibles en el canto 1,0
- siendo “l” la profundidad del dentado, “p” la separación entre puntas de dientes y “b” la anchura de la punta del diente.
- El factor $f_{m,15,k}$ se obtiene de la expresión: $f_{m,15,k} = k_{15} \times m(f_m)$
- Donde:
- $m(f_m)$ = valor medio de los 15 resultados de los ensayos.
- k_{15} = factor estadístico dependiente del coeficiente de variación de la muestra, obtenido de la tabla siguiente:
- Coeficiente de variación: 0,10 0,15 0,20 0,25 0,30
- Factor k_{15} : 0,84 0,77 0,70 0,64 0,58
- *Ensayo de esfuerzo cortante.* Trata de determinar la resistencia al esfuerzo cortante de las líneas de cola en dirección paralela a las fibras, empleando para ello probetas prismáticas obtenidas de una sección transversal completa de la pieza, debiéndose ensayar al menos tres líneas de cola de cada parte, superior, central e inferior. Si el número de líneas es inferior a 10, se ensayan todas. Según el ancho de la pieza, varía el número de probetas:
 - Anchura de la sección: ≤ 100 $>100, \leq 160$ >160
 - N° de probetas 1 2 3
- Cuando el ensayo se dirija a líneas de adhesivo en zonas interiores de la pieza, las probetas serán cilíndricas, obtenidas perpendicularmente a la cara de las piezas de modo que las líneas de cola se sitúen en el centro del cilindro. Por el contrario, las prismáticas se obtienen de los extremos de las piezas, zonas que por otro lado pueden en ocasiones armarse con menor presión y dar resultados peores, lo que se tendrá en cuenta en la valoración de éstos.
- Las probetas se acondicionarán en una atmósfera de 20°C y 65% de humedad relativa, asegurándose de que el contenido de humedad de la madera se sitúa entre el 8% y el 13% para la realización del ensayo. La velocidad de la carga es constante y la rotura se debe alcanzar transcurrido por lo menos 20 segundos. La resistencia al esfuerzo cortante se determina por la expresión:
 - $f_v = k \times f_u / A$.
 - siendo:
 - A = área sometida a esfuerzo cortante.
 - k = factor de corrección = $0,78 + 0,0044 \times t$, modifica el valor del esfuerzo cortante cuando el grueso de la sección de rotura en la dirección de la fibra es menor de 50mm.
 - t = grueso en mm.
- Los valores de resistencia a cortante en cada línea de adhesivo serán superiores a 6 N/mm². Los porcentajes de fallo admisibles para la madera en la sección transversal de una probeta, así como cualquier valor individual se recogen en la tabla:
 - Valores límites: Medios Individuales
 - Resistencia f_v (N/mm²): 6 8 ≥ 11 4 a 6 6 ≥ 10
 - Valor mínimo de fallo (%): 90 72 45 100 74 20
- *Ensayo de delaminación.* Se puede usar en el control diario de fabricación, pero es recomendable que se realice en laboratorio externo. En los dos casos, se presentarán las correspondientes actas y certificados.

- El ensayo consiste en someter a las probetas obtenidas de la pieza a condiciones de vacío y presión que generen tensiones capaces de dar lugar a tracciones perpendiculares a la fibra lo bastante elevadas para provocar la delaminación de zonas insuficientemente encoladas.
- Las probetas se extraen de una sección completa. Si la anchura de ésta, “b”, es mayor de 300mm, la probeta puede dividirse en dos o más, siempre que cada una de ellas tenga un ancho superior a 130mm. Si “b” es mayor de 600mm, se puede dividir en piezas, siempre más anchas de 300mm.
- Existen dos métodos de ensayo, **A** y **B**, para adhesivos de tipo I, y un método **C** para los de tipo II. Los dos primeros duran 2,5 días, y 4 días el tercero. En los tres métodos, las probetas se mantienen lastradas y enrastreladas en el autoclave. Además, durante el secado, las probetas se colocarán con las superficies de evaluación paralelas a la corriente de aire y separadas un mínimo de 50mm.
- **Método A:**
 - 1: Sumergir las probetas en agua a temperatura entre 10 y 20°C
 - 2: realizar vacío entre 70 y 85 Kpa durante cinco minutos.
 - 3: suprimir vacío y aplicar presión entre 500 y 600 Kpa durante 1 hora.
 - 4: repetir el ciclo de vacío-presión dos veces empleando un total de 130 minutos.
 - 5: secar las probetas durante 21 a 22 horas a 60-70°C y HR<=15% con una velocidad de circulación del aire entre 2 y 3 m/s.
- **Método B:**
 - 1: pesar cada probeta y redondear a los 5g más cercanos.
 - 2: sumergir las probetas en agua a temperatura entre 10 y 20°C.
 - 3: realizar vacío entre 70 y 85 Kpa durante 30 minutos.
 - 4: suprimir vacío y aplicar presión entre 500 y 600 Kpa durante 2 horas.
 - 5: secar las probetas durante 10 a 15 horas a 65-75 °C y HR entre 8 y 10%, con una velocidad de circulación del aire entre 2 y 3 m/s. El tiempo de secado se determinará mediante diferencia de pesada, terminando cuando las probetas alcancen su peso inicial con un margen del 15%.
- **Método C:**
 - 1: sumergir las probetas en agua a temperatura entre 10 y 20°C.
 - 2: realizar vacío entre 70 y 85 Kpa durante 30 minutos.
 - 3: suprimir vacío y aplicar presión entre 500 y 600 Kpa durante 2 horas.
 - 4: repetir el ciclo de vacío-presión dos veces empleando un total de 5 horas.
 - 5: secar las probetas durante 90 horas a 25-35°C y HR entre 25 y 35%, con una velocidad de circulación de aire entre 2 y 3 m/s.
- En los métodos **A** y **B** será necesario realizar un ciclo complementario si el porcentaje de delaminación total es mayor que el valor especificado.
- Una vez terminado el secado, se medirá la longitud abierta de las líneas de cola, sin tener en cuenta delaminaciones en nudos o asociadas a otros defectos, ni tampoco las delaminaciones aisladas menores de 3mm y alejadas más de 5mm de la delaminación más cercana.
- Los porcentajes de delaminación para cada probeta se obtienen mediante las expresiones:
 - Delaminación total = $100 \times l_{\text{total,delam}} / l_{\text{total,línea de cola}}$.
 - Delaminación máxima = $100 \times l_{\text{máx.delam}} / 2 \cdot l_{\text{línea de cola}}$

- Si se tuviera que realizar un ciclo complementario se calcularán las delaminaciones antes y después de éste.
- Los valores de delaminación total serán menores de los de la siguiente tabla, en función del método, pero con un porcentaje máximo para todos los casos menor o igual del 40%.
 - Método Adhesivo % máximo después del ciclo:
 - **A** Tipo I - 5 10
 - **B** Tipo I 4 8 -
 - **C** Tipo II 10 - -

7. Pinturas y barnices.

7.1.-Productos de protección de la madera contra hongos e insectos xilófagos. Los protectores de la madera están **compuestos** por materias activas, productos fijadores y solventes. Las materias o los principios activos tienen propiedades insecticidas o fungicidas y se fijan en la madera por medio de los productos fijadores. Ambos productos se introducen en la madera a través del solvente, que actúa como vehículo.

- *Materias activas.* Se caracterizan por tener unas propiedades fungicidas o insecticidas contra los agentes biológicos que degradan la madera (hongos e insectos). El desarrollo de nuevas materias activas es bastante rápido, y está marcado tanto por la eficacia como por sus prestaciones medio ambientales. Actualmente se utilizan las siguientes materias.
 - Sales minerales: las más utilizadas son las de flúor, cobre, boro y arsénico.
 - Productos de síntesis: son moléculas químicas más o menos complejas como por ejemplo los piretroides, permetrinas, los amonios cuaternarios, etc.
- *Solvente.* Su función es transportar e introducir las materias activas y los productos fijadores en el interior de la madera. Se utilizan dos tipos de solventes:
 - Disolventes orgánicos: permiten solubilizar la mayor parte de los productos de síntesis y presentan un buen poder de penetración y de difusión en la madera. Dentro de esta clase se distinguen dos tipos:
 - Los ligeros, que se evaporan rápidamente.
 - Los pesados, que son más grasos y que tienen un gran poder de difusión, pero presentan algunos inconvenientes como su lento secado, su olor persistente, riesgos de que aparezcan manchas, problemas posteriores para el encolado de piezas, etc.
 - Agua: permite solubilizar casi todas las sustancias (especialmente las sales minerales), algunas sales orgánicas (amonios cuaternarios, pentaclorofenatos de sodio). Así mismo el agua permite introducir emulsiones de productos de síntesis o solubles en agua (una emulsión es un líquido de aspecto lechoso en el cual se mantienen en suspensión sustancias insolubles en agua, como grasas, aceites, etc.)
- *Productos fijadores.* En función de su comportamiento a lo largo del tiempo se clasifican en:
 - Productos que permanecen y no desaparecen.
 - Productos que se evaporan
 - Productos que se deslavan (desaparecen por la acción del agua). Hay que tener en cuenta que en ciertas aplicaciones la desaparición de estos productos por deslavado no tiene razón de ser, como por ejemplo en la clase de riesgo 1 (estructura interior protegidas de la intemperie).
 - En la práctica, la clasificación se efectúa por como se realiza su fijación:

- Fijación por reacción química: por ejemplo los productos que incorporan sales de cromo se fijan en la madera al cobre o al arsénico mediante reacciones químicas.
- Fijación por resinas: en este caso las materias activas se “encolan” o pegan en la madera. Este tipo de fijación es el que utilizan normalmente los productos que incorporan materias activas procedentes de síntesis.
- Las principales **características** de un protector de la madera son las siguientes:
 - Poseer propiedades fungicidas o insecticidas respecto a los agentes xilófagos.
 - Mantener su eficacia protectora a lo largo del tiempo, según las condiciones o situaciones de exposición de la madera tratada.
 - Ser de fácil introducción en la madera por un procedimiento adecuado.
 - No alterar las propiedades de la madera exigidas para el uso a que vaya destinada.
- Además de éstas, habrá que tener en cuenta otras posibles propiedades que dependerán del uso final, como pueden ser:
 - Olor y color de la madera tratada.
 - Ser corrosivo a los metales.
 - Degradar a los plásticos.
 - Ser compatibles con las colas.
 - Producir migraciones a los materiales o productos porosos en contacto con ella.
 - Ser tóxica para el hombre, animales domésticos o plantas.
 - No aumentar la inflamabilidad de la madera.
- En cuanto a las **propiedades insecticidas y fungicidas**, la eficacia de un producto frente a un determinado agente degradante se comprueba mediante los “ensayos de eficacia”. En estos ensayos se determinará el umbral mínimo de eficacia, es decir, la dosis a partir de la cual el producto elimina o no permite el desarrollo del agente. El fabricante del producto, mediante el correspondiente informe de ensayo, ha de especificar este dato. Esta acreditación podrá realizarse mediante los informes de eficacia emitidos por centros de reconocido prestigio como el INIA (España), CTBA (Francia), BAM (Alemania), BRE (Reino Unido), etc.
- Todos los productos deberán disponer de su ficha técnica y de seguridad, en la que se especifican su composición, dosis de aplicación, medidas de seguridad a tener en cuenta frente a la inflamabilidad, los riesgos de incendio, sistemas de protección durante la aplicación, primeros auxilios frente a intoxicación, etc.
- Normalmente el informe de la eficacia del producto, junto con su composición química y son el informe de sanidad (relativo a las recomendaciones durante su utilización o a los posibles problemas que pueden surgir de su incorrecta manipulación), se recogen en el “Registro del Ministerio de Sanidad y Consumo”.
- Los ensayos de eficacia frente a los hongos, anóbidos, las termitas, etc. están definidos en las normas europeas correspondientes que se mencionan más adelante.
- Los productos protectores se pueden **clasificar** en función de su composición química (materias activas, solventes y productos fijadores) en los siguientes tipos:
 - Protectores hidrosolubles.
 - Protectores hidrodispersables
 - Protectores en disolvente orgánico.
 - Protectores mixtos.
 - Protectores orgánicos naturales.
- Actualmente existe una tendencia a utilizar productos “naturales”, que utilizan materias procedentes de la naturaleza sin ninguna modificación química de los mismos. Estos

- productos tienen una buena imagen por su carácter natural, pero todavía no se dispone de una información fiable sobre su eficacia y viabilidad.
- *Protectores hidrosolubles.* Son mezclas de sales minerales disueltas en una solución acuosa a una concentración determinada. La concentración varía en función del grado de protección deseado, del método de tratamiento y de la especie de madera. Estos protectores están constituidos por tres elementos:
 - Los principios activos fungicidas e insecticidas: sales minerales.
 - Los productos fijadores: sales minerales con propiedades fijadoras.
 - El solvente: agua.
 - Atendiendo a su fijación en la madera se distinguen los siguientes productos:
 - *Productos de fijación rápida y difícilmente deslavables.* Se deben aplicar mediante sistemas que aseguren una penetración y una ocupación del volumen libre de la madera por la solución de tratamiento; ya que la rápida fijación de sus componentes puede provocar la obturación de las vías de circulación del líquido e impedir una buena penetración del mismo. Son apropiados para el tratamiento en autoclave sobre madera seca. Los productos más característicos son los siguientes:
 - Sales CCB (cromo, cobre y boro)
 - Sales CFK (cromo, flúor y cobre)
 - Sales CCA (cromo, cobre y arsénico)
 - Sales CX (cobre HDO y boro)
 - Sales E (cobre y azoles).
 - El papel que desempeñan cada uno de los compuestos es el siguiente:
 - Insecticida: sales de arsénico, de flúor o de boro, o los azoles.
 - Fungicida: sales de cobre.
 - Fijación de las materias activas: sales de cromo.
 - Actualmente existen presiones medio ambientales que están provocando la mejora de los compuestos y la sustitución de algunos de ellos. Algunos productos ya no incorporan sales de arsénico o compuestos de cromo, que han demostrado una gran efectividad y seguridad a lo largo de muchos años. Estos nuevos productos presentan la misma efectividad pero son más caros.
 - *Productos de fijación lenta.* Son productos que quedan menos fijos en la madera que los anteriores. Son apropiados para el tratamiento en autoclave sobre madera seca y para los tratamientos de difusión sobre madera húmeda. Los más característicos son los siguientes:
 - Cromo-flúor.
 - Cromo-boro-flúor.
 - Sales de amonio cuaternario-ácido bórico.
 - El flúor se caracteriza por su movilidad y por no fijarse permanentemente en la madera. Debido a esta característica se desplaza a las zonas en las que se originan aumentos del contenido de humedad. Para compensar las posibles pérdidas que se producen por el deslavado, los fabricantes recomiendan dosificaciones mayores.
 - *Productos deslavables o carentes de sales fijadoras.* Se aplican generalmente sobre madera húmeda, bien mediante un tratamiento de difusión cuando se desee alcanzar una protección profunda o bien por inmersión breve o pulverización para conseguir una protección superficial.
 - La madera tratada con protectores hidrosolubles y una vez seca presenta un aspecto limpio, aunque generalmente adquiere un color verde, debido a la oxidación del cobre, o amarillo. Algunos productos hidrosolubles incorporan pigmentos y la madera tratada

puede adquirir tonalidades marrones, grises, etc., que evitan el uso posterior de productos decorativos. Estos productos pigmentados se usan cuando se quiere que la madera tenga un color determinado. También es posible añadir ceras que mejoren su repelencia al agua y disminuyan la aparición de fendas y deformaciones, aunque la eficacia de estos aditivos suele limitarse a un año y requieren un mantenimiento posterior. Estos protectores se aplican normalmente sobre madera seca (con un contenido de humedad inferior al 28%) pero la humedecen durante el tratamiento, por lo que posteriormente requieren un secado para que se evapore en agua y terminen de fijarse las sales. Durante este secado, y dependiendo de la especie de madera utilizada, se pueden producir fendas superficiales y deformaciones.

- Su forma de presentación, aunque posteriormente deben disolverse en agua a la concentración definida, puede ser en forma líquida, pasta, polvo o cartuchos. Es necesario comprobar la concentración de los productos antes de su utilización, tanto si se presentan preparados para su uso inmediato como si necesitan la adición de agua.
- *Protectores en disolvente orgánico.* Son productos listos para su empleo constituidos por formulaciones complejas en las que intervienen los tres elementos siguientes:
 - Principios activos: compuestos orgánicos de síntesis.
 - Productos fijadores: resinas.
 - Solventes: disolventes orgánicos, hidrocarburos alifáticos derivados del petróleo.
- Los principios activos que se utilizan evolucionan continuamente por lo que no resulta fácil enumerarlos. Estos principios son cada vez más eficaces y respetuosos con el medio ambiente.
- Se comercializan en forma líquida. Cuando el disolvente se ha evaporado por completo, la madera queda con un aspecto limpio, sin cambios de color, dispuesta para recibir cualquier tipo de acabado. No mancha los materiales con los que está en contacto y no es corrosiva. En esta clase se incluyen también los protectores de la madera repelentes al agua y los decorativos (lasures). Se aplican sobre la madera seca (contenido máximo de humedad 28%).
- Este tipo de productos empiezan a tener una cierta presión por el tipo de solvente que utilizan y requiere que las empresas que los emplean dispongan de los medios necesarios para recuperar los solventes. Los fabricantes están creando nuevos productos que cumplan estas exigencias sustituyendo los disolventes orgánicos por el agua. Los productos de mayor implantación en España y Europa son los siguientes:
 - Para tratamientos por doble vacío, el Vacsol, el Wolbac o el Protim.
 - Para tratamientos por pincelado o pulverización, los productos de la gama Xiladecor (Xilamón y sus variantes).
- *Protectores hidrodispersables.* Son mezclas de principios activos no solubles en agua a los que se añade un emulgente para producir una buena dispersión en agua; comercialmente se los conoce como emulsiones. Los principios activos son compuestos orgánicos. Se los podría considerar como productos intermedios entre los protectores hidrosolubles y los protectores en disolvente orgánico; con los primeros tienen en común el vehículo –agua– para ser introducidos en la madera y con los segundos los principios activos –orgánicos–. Las emulsiones pueden ser más o menos finas en función del tamaño de los polvos utilizados, pero en la protección de la madera se suelen utilizar microemulsiones muy finas. Atendiendo a la eficacia biocida de sus principios activos pueden tener propiedades fungicidas o insecticidas. La fijación de las materias activas se realiza a través de la resina.
- Este tipo de productos tiene un gran futuro de cara a las nuevas exigencias medio ambientales al utilizar como vehículo el agua. La madera tratada con protectores

hidrodispersables, por regla general, no cambia de color, admite un acabado posterior, es compatible con la mayoría de los adhesivos, no es corrosiva para los metales ni para los plásticos, no ve aumentada su inflamabilidad y no mancha los materiales con los que está en contacto.

- Se suelen suministrar como una premezcla que posteriormente hay que diluir en agua. Al igual que en las sales hidrosolubles es necesario controlar la concentración del producto antes de emplearlo.
- *Protectores orgánicos naturales.* Los más conocidos son las creosotas que se obtienen de la destilación del alquitrán de hulla o de la pirólisis del petróleo. La madera tratada adquiere un color oscuro y no se puede barnizar o pintar, tiene un olor picante característico, produce daños en la piel y tiene efectos nocivos para el hombre. Su utilización se limita casi exclusivamente al tratamiento de traviesa y postes. Es un producto muy conocido y está muy normalizado, tanto desde el punto de vista de su composición (purezas e impurezas) como de su utilización (directiva europea 94/60/CE)
- Los **ensayos de eficacia** de los productos protectores de la madera requeridos para cada clase de riesgo se definen en la norma UNE EN599-1 “Durabilidad natural de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: especificaciones para las distintas clases de riesgo”.
- Los ensayos requeridos, teniendo en cuenta las peculiaridades de España en cuanto a la presencia de insectos xilófagos de ciclo larvario y sociales, se especifican en la correspondiente tabla.
- Estos ensayos permiten obtener el “valor de referencia biológico”, que es la cantidad expresada en g/m² o kg/m³, de producto protector determinada mediante ensayo que asegura una protección eficaz contra un organismo biótico en particular. Pero como este valor no puede utilizarse directamente en la práctica, ya que hay que tener en cuenta la acción conjunta de los otros agentes, la norma fija en denominado “valor crítico”, que es la cantidad mínima de producto protector necesaria para asegurar la eficacia para cada clase de riesgo. El valor de referencia biológico está ligado a cada agente, mientras que el valor crítico esta asociado a la clase de riesgo.
- El fabricante del producto debe facilitar las siguientes **informaciones del producto**:
 - Un nombre único o número de serie del producto.
 - Las materias activas y sus cantidades o proporciones.
 - Los métodos de análisis de las materias activas en el producto protector en sus condiciones de uso.
 - Los métodos de determinación de la penetración y retención del producto protector de la madera.
 - El valor crítico en gramos por metro cuadrado o kilogramos por metro cúbico.
- En el **envase** del producto debe etiquetarse o acompañarse la siguiente información:
 - El nombre del producto.
 - El número de la norma europea EN 599-2.
 - La indicación de la clase de riesgo adecuada del producto: 1, 2, 3, 4 ó 5.
 - El sistema de aplicación: sólo superficial, sólo impregnación o ambos.
 - Si el protector debe utilizarse con un revestimiento: adecuado para utilizarse bajo un revestimiento o adecuado para usarse sin él.
 - Tipo de madera para el que puede aplicarse el producto: sólo para frondosas, sólo para coníferas, o ambos.

- Eficacia biológica suplementaria. Combinaciones de los siguientes agentes xilófagos: todo tipo de insectos, anobium punctatum, hylotrupes bajulus, lyctus brunneus, termitas, coriolus versicolor, azulado, ensayos de campo.
- Valor crítico correspondiente a cada clase de riesgo, sistema de aplicación y tipo de madera, en gramos por metro cuadrado o en kilogramos por metro cúbico.
- La clasificación o la retención recomendada por el fabricante, en gramos por metro cuadrado o en kilogramos por metro cúbico.

7.2.-Pintura intumescente para madera. Revestimiento a aplicar sobre la superficie de la madera para evitar la formación de llamas. Su acabado debe ser transparente para no enmascarar el aspecto de la madera. Las capas del producto pueden aplicarse por pincelado, pulverizado o por procesos mecánico, como por ejemplo cortinas de barnizado, y deben tener el espesor de película definido por el fabricante para que sean efectivos.

- Los sistemas de recubrimientos superficiales utilizan productos químicos retardadores del fuego similares a los que se emplean en la impregnación de la madera o a los que se incorporan en los tableros. Las cargas de los retardadores del fuego utilizados en los sistemas de recubrimiento superficial son normalmente más altas. Un típico ejemplo podría ser la incorporación en el sistema intumescente de polifosfatos de amonio sólido, hasta un máximo de un 30%.
- Las pinturas intumescentes se hinchan o aumentan de volumen cuando se aplican altas temperaturas formando una capa aislante que protege la madera. Esta capa protectora retrasa la propagación de la llama sobre la superficie de la madera e impide que la superficie de la madera aumente de temperatura y se prenda.
- La ignifugación superficial presenta ciertas ventajas frente a la ignifugación en profundidad, ya que puede aplicarse sobre la madera colocada en obra, es mucho más barata y se pueden utilizar productos diferentes según los fines a conseguir. Su principal desventaja radica en que su protección, a no ser que el fabricante o aplicador del producto demuestre lo contrario, tiene una limitación temporal y después de un cierto tiempo perderá su eficacia. Puede actuar de dos maneras:
 - Hinchándose por la acción del calor para formar una capa aislante.
 - Impidiendo que el oxígeno alcance la madera.
- Su acción retardante frente al fuego depende fundamentalmente, e independientemente de su composición, del espesor de la película o capa de pintura sólida que queda sobre el soporte, que nunca será menor de 300g/m². Existe un límite de espesor para el cual la acción del barniz es nula, y aunque éste sea “no inflamable” no cumple su función protectora.
- El producto debe incorporar una resina especial para que la espuma que se forme se endurezca y resista más tiempo a la acción del calor.
- Como el inconveniente principal de estos productos es su duración limitada, en general hasta un máximo de cinco años, el fabricante especificará cual es la duración real de su producto en cada una de las condiciones a que va a estar sometido en la obra, de manera que se pueda elaborar un plan de mantenimiento y reposición del barniz adecuado.

Capítulo III. Condiciones que debe cumplir la ejecución.

A. Condiciones generales.

A.1.-Replanteo previo. 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 del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar completo a la Fundación Catedral de Santa María, según lo dispuesto en el artículo 212 de la Ley de Contratos del Sector Público.

- Cuando de dicha comprobación se deduzca la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de las obras y sin reserva por el contratista, se dará comienzo a las mismas empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras, a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo.
- En el caso contrario, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras hasta que por la Autoridad u órgano que celebró el contrato se dicte la resolución que estime oportuna dentro de las facultades que le estén conferidas por la legislación de contratos.

A.2.-Riesgo y ventura. La ejecución del contrato de obras se realizará a riesgo y ventura del Contratista, sin perjuicio de los casos de fuerza mayor previstos en el artículo 199 de la Ley de Contratos del Sector Público.

A.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 de 1.973, Pliego de cláusulas administrativas particulares y al Proyecto que sirve de base al contrato, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas de 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 materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales. Cuando dichas instrucciones sean de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

A.4.-Cumplimiento y observación de la normativa vigente. Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por O. M. del 4/6/76; la norma NBE-AE-88; la M.V.101/62 "Acciones en la Edificación", las normas M.V 102 y siguientes, referentes a aceros laminados, cálculo y ejecución de estructuras de acero laminado en la edificación, caso de emplearse estructura metálica, o la Instrucción EH-91 para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en masa o armado, EP-93 de hormigón pretensado, y EF-88 de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y las NBE-FL-90 sobre muros resistentes de fábrica de ladrillo y NBE-QB-90 sobre cubiertas con materiales bituminosos.

Del mismo modo las tres normas básicas NBE-CT-79, NBE-CA-88 y NBE-CPI-91 en todo tipo de edificios de nueva planta o de obras de reforma conforme establecen en cada caso los Reales Decretos 2429/79, 2115/82 y 279/91, la Norma Básica de instalación de gas en edificios habitados, Norma Básica para las instalaciones interiores de suministros de agua, reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria e Instrucciones técnicas complementarias, Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones complementarias,

y demás normas, pliegos y reglamentos de aplicación sobre las diferentes obras e instalaciones en un edificio que sean complementarias o no de las ya citadas y que se refieran a la construcción. Las instrucciones para hormigones preparados, la Norma Básica de Instalación de gas en edificios habitados, normas y reglamentos del Ministerio de Industria sobre las diferentes instalaciones en un edificio y demás legislación vigente, complementaria o no de la citada, aplicables a la construcción.

A.5.-Mala ejecución. 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 fuese 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, y sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de la ejecución de la obra.

A.6.-Obligaciones exigibles al Contratista durante la ejecución de la obra. El Contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como de los plazos parciales señalados para su ejecución sucesiva, en su caso. La demora en su ejecución será sancionada conforme determina el art. 96 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

A.7.-Marcha de los trabajos. Para la ejecución del programa de trabajo previsto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación, el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que están ejecutándose.

A.8.-Personal. Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. 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.

- El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan.
- En toda obra con presupuesto superior a cinco millones de pesetas y para las que en el respectivo Pliego de Cláusulas Particulares se determine, el contratista vendrá obligado a tener al frente de la obra y por su cuenta un constructor con titulación profesional adecuada, que intervenga en todas las cuestiones de carácter técnico relacionadas con la Contrata.

A.9.-Libro oficial de órdenes, asistencia 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 previstas para la realización del Proyecto.

- A tal efecto, a la formalización del contrato se diligenciará dicho Libro en el Servicio que corresponda en el Ministerio de Fomento, 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 que debidamente lo requieran.

- El Arquitecto Director de la obra, el Aparejador 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 necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte de éste.
- También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad debidamente designada para ello, que tuviera que realizar algún trámite o inspección en relación con el desarrollo de la obra.
- Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias harán 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 efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

A.10.-Modificaciones del proyecto. Cualquier modificación en la ejecución de unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas en más o en 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.

A.11.-Dudas e interpretación del proyecto. Las dudas que pudieran ocurrir respecto a los documentos del proyecto, o si se hubiera omitido alguna circunstancia en ellos, se resolverán por la Dirección Facultativa de la obra en cuanto se relacione con la inteligencia de los planos, descripciones y detalles técnicos, debiendo someterse dicho Contratista a lo que la misma decida, comprometiéndose a seguir en todas sus instrucciones para que la obra se haga con arreglo a la práctica de la buena construcción, siempre que lo dispuesto no se oponga a las condiciones facultativas y económicas de este Pliego ni a las generales del Estado.

B. Condiciones particulares de las distintas unidades de obra.

1. Operaciones preparatorias.

1.1.-Replanteo. Se realizará en presencia de la Dirección Facultativa, suministrando el Contratista por su cuenta el personal y medios para esta operación, debiendo conservar los puntos de referencia para que pueda comprobar el replanteo durante la ejecución de la obra y haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de los mismos.

- Todo el movimiento posterior de materiales se hará, medirá y abonará de acuerdo con este replanteo y preservando su señalización, procediéndose si ello fuese necesario al traslado de los puntos, mediante el oportuno encamillado, previo a la realización de dichos movimientos. En puntos fijos, se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales.

1.2.-Demoliciones. Condiciones generales. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras, quien designará los elementos que haya de conservar intactos.

- Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.
- Cuando la construcción se sitúe en una zona urbana y su altura sea superior a cinco metros (5 m), al comienzo de la demolición estará rodeada de una valla verja o muro de altura no menor de dos metros (2 m). Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de un metro y medio (1.5 m). Cuando dificulte el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, a distancias no mayores de diez metros (10 m), y en las esquinas.
- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.
- En fachadas de edificios que den a la vía pública se situarán protecciones como redes o lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. La pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de dos metros (2 m).
- No se permitirán hogueras dentro del edificio y en la zona de obras.
- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

1.3.-Demolición elemento a elemento. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o suprimir las tensiones.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o al mecanismo de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente $1/3$ de su espesor o

anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura donde se lanza.

- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga de su lugar inicial.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquélla.

1.4.-Documentación de los elementos a demoler. Previamente a la demolición de los elementos constructivos de carácter histórico, se procederá al registro minucioso de su forma mediante dibujos a escala, fotografías, etc. con objeto de conservar sobre ellos una documentación de carácter histórico que permita en un futuro la revisión de la evolución del edificio a lo largo del tiempo. Este registro se hará también durante el propio proceso de demolición, documentando cada momento del derribo del modo en que se hace durante una excavación arqueológica. Por otro lado, en el caso de la demolición de fábricas con acopio de sus sillares, los dibujos habrán de servir para la posterior reutilización de éstos en las nuevas fábricas. Para ello, las piedras se numerarán y ordenarán en su acopio, haciendo posible la identificación precisa de los sillares dibujados con los demolidos y acopiados.

1.5.-Retirada de los materiales de derribo. El Director suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

- Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.
- Los materiales cuyo valor histórico o documental, a criterio de la Propiedad o la Dirección Facultativa, sea importante, habrán de quedar en posesión de aquélla, quien decidirá el lugar a donde han de ser transportados para su almacenamiento, conservación, y posibles restauración y exposición museológica.
- Todos aquellos cuyo uso futuro no se determine en ningún modo habrán de ser llevados a vertedero autorizado de escombros, lo que se justificará debidamente con los albaranes y facturas de cánones de vertido correspondientes.

2. Estructuras de madera.

2.1.-Estructuras de madera laminada. Se empleará madera laminada encolada según lo descrito en el capítulo II.

- Se dimensionará la estructura para las siguientes cargas:
 - Cubierta:
 - tejado cerámico: 80 kg/m²
 - aislamiento térmico: 30 kg/m²
 - tablero de madera: 60 kg/m²
 - peso propio de la estructura: el correspondiente según el cálculo.
 - Forjado:
 - Solado: 40 kg/m²

- Uso: 500 kg/m².
 - Peso propio de la estructura: el correspondiente según el cálculo.
 - Nieve: 80 kg/m²
 - Viento:
 - Presión dinámica base del viento: 71,4 kg/m²
 - Situación: normal.
 - Coeficiente eólico: el correspondiente según la forma de la estructura.
 - Sobrecarga de mantenimiento: 100 kg puntual en cualquier punto de la estructura.
- La estructura de madera laminada encolada se calculará con los anteriores valores y se fabricará de acuerdo con la norma DIN 1052.
- Normativa aplicable:
 - UNE EN-386: Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
 - DIN 1052: Construcción en madera.
 - DIN 1080: Símbolos para cálculos estáticos en ingeniería.
 - DIN 4974: Condiciones de calidad para madera aserrada de construcción (Coníferas).
 - DIN 4112: Bases de cálculo para construcciones transportables.
 - DIN 52183: Determinación del grado de humedad de la madera.
 - DIN 68140: Uniones de madera mediante entalladura múltiple.
 - DIN 68800: Protección de la madera en la construcción.
 - DIN 4102: Comportamiento al incendio de materiales de construcción y partes de construcción.
 - DIN 68141: Ensayos de colas y uniones encoladas.
 - DIN 931/933: Tornillería.
 - DIN 934: Tuercas.
 - DIN 126: Arandelas.
 - NBE-AE-88: Acciones en la edificación.
 - NBE-EA-95: Estructuras de acero en la edificación.
- Tensiones de trabajo y admisibles obtenidas según DIN 1052.
- La madera utilizada para la fabricación de las piezas de madera laminada encolada será Picea Abies, acorde con la norma DIN 4074, y con las características que se especifican en el apartado correspondiente de este Pliego.
- Las colas estarán homologadas por el F.M.P.A. Otto Graff Institut.
- El encolado, acorde con la norma DIN 1052 y las especificaciones del suministrador de la cola, se efectuarán en una sala climatizada, con temperatura superior a 20°C y humedad ambiente controlada.
- El tiempo abierto de cola, para la fabricación de cualquier elemento estructural, no superará los 90 minutos en ningún caso.
- El acabado de las vigas se realizará mediante regrueso-cepillo de alta capacidad que aporte superficies planas.
- El fabricante y suministrador de la estructura de madera laminada encolada estará homologado según control externo del Otto Graff Institut F.M.P.A, de Stuttgart, con GRADO A.
- La superficie externa de la madera será tratada por impregnación de productos xilófagos, de base fungicida e insecticida, hidrorrepelentes tipo Bayer o similar, en color natural, aplicado en fábrica.

- Control de calidad:
 - *Control externo.* La fabricación de la madera laminada encolada será acorde con DIN 1052 y, por tanto, según los requerimientos del Otto Graff Institut, F.M.P.A. Esta supervisión externa al fabricante será necesaria, independientemente del Control de Calidad interno que se determina a continuación.
 - *Control interno (Actas de Autocontrol).* El fabricante levantará actas de producción de todos los elementos con los siguientes datos:
 - Registro, memoria y encolado.
 - Fecha y número de producción.
 - Especie y calidad de la madera empleada.
 - Dimensiones de la estructura.
 - Contenido de humedad de la madera.
 - Tiempo para el inicio de la aplicación del adhesivo.
 - Tiempo para el inicio y final del proceso de prensa.
 - Gráfico de temperatura ambiente en la nave de prensado durante todo el proceso.
 - Contenido de humedad del ambiente de la nave de prensado durante todo el proceso.
 - Presión de la prensa para cada pieza.
 - Tiempo en prensa para cada pieza.
 - Número de partida de la resina.
 - Número de partida del endurecedor.
 - Gramos por m² de mezcla (resina + endurecedor) empleada.
 - Los herrajes metálicos serán de acero inoxidable AISI 316.
 - La tornillería será acorde con norma DIN 931-934-126, calidad acero inoxidable.

2.2.-Consolidación y refuerzo de estructuras de madera existentes. Se ha elaborado en este apartado un decálogo de soluciones constructivas y de los tratamientos de carácter curativo y preventivo (insecticidas y fungicidas) y las actuaciones de carácter constructivo y de saneamiento que se propone se apliquen en la restauración de las estructuras de madera de la torre. En la descripción que realizamos a continuación de cada uno de los tratamientos propuestos los hemos ordenado siguiendo el proceso de su aplicación y puesta en obra. Las actuaciones de refuerzo y apeo de la estructura se explican y detallan en la memoria de estructuras.

- **Saneamiento, limpieza y desbastado de las piezas a tratar.** Para realizar este trabajo deberá realizarse una revisión previa del estado de las piezas con un detector electrónico de daños TECMASTER que nos permitirá detectar todas las zonas deterioradas y de huecos bajo la superficie visible de las piezas. Todo el volumen de madera afectado y degradado deberá ser desbastado mediante un cepillado con una cerda de púas o un cepillo de carpintero hasta dejar libre y limpia la madera sana. El trozo degradado podrá ser eliminado también por corte. Además, se deberán limpiar de polvo y de todo tipo de incrustaciones por cepillado con cerda de púas decapando posteriormente las aplicaciones de pinturas y barnices previos de todas las superficies de los elementos de madera y antes de recibir el tratamiento propuesto. Para realizar este trabajo se apearán las piezas y elementos que se considere necesario.
- **Inyección a presión.** Las condiciones que van a sufrir las estructuras de madera que van a ser tratadas con esta obra, tanto la obra nueva como la antigua, se encuadra dentro de la clase de riesgo 2. Esta clase se aplica a las piezas que se sitúan bajo cubierta y completamente protegidas de la intemperie, pero en las que se puede dar ocasionalmente

una humedad ambiental elevada que puede conducir a la humectación ocasional (superficial) y no persistente. Humedad de equilibrio entre el 18% y el 20 %. A las maderas que están sometidas a este nivel de riesgo, es necesario aplicarles una protección superficial y muy recomendable alcanzar un grado de protección media.

- Se considera como una protección media aquella que es superior a los 3mm, pero sin llegar al 75 % de la madera impregnable. Esta aplicación sólo puede alcanzarse mediante una inmersión prolongada o por medio de la difusión del producto a presión mediante inyectores de válvulas de retención como se propone en este apartado.
- El tratamiento por inyección será extensivo a todas las piezas de madera que se haya decidido conservar, ya que tendrá tanto un efecto curativo como preventivo. El tratamiento consiste básicamente en la aplicación a presión de un producto insecticida o fungicida tipo SERPOL de sales hidrosolubles no deslavables a través de una serie de tacos inyectores provistos de una válvula de retención que impiden el retroceso del producto inyectado y con un rendimiento mínimo de 3,5 kg/m².
- Estos tacos se colocan en la pieza de madera en una serie de taladros realizados previamente en el sentido natural de las fibras de la madera lo que facilita la transmisión del producto a través de los conductos naturales de la misma. Se distribuirán preferentemente al tresbolillo en la cara de la pieza, o bien alineados sobre el canto, en caso de no poder acceder a alguna de las caras. El número de tacos será de tres por metro lineal, es decir, irán colocados cada 33 cm. Los taladros tendrán una profundidad de $\frac{2}{3}$ del espesor de la pieza. El diámetro de las válvulas de inyección que se utilizará será el siguiente (medidas en milímetros):
 - Diámetro válvula. Profundidad. Espesor pieza. Escuadría pieza.

$6 \frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$ x espesor	60 – 200	< 100 x 100
$9 \frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$ x espesor	> 200	> 100 x 100
- Mediante este sistema se tratarán todas las piezas estructurales de madera que tengan un grueso superior a 50 mm. y un perímetro superior a 340 mm. En el caso de piezas de gran escuadría (espesores superiores a 200 mm. y perímetros superiores a 800 mm) y si lo permite la pieza, las inyecciones se realizarán sobre dos caras opuestas al tresbolillo. En el caso de las piezas de espesores superiores a 300 mm. que sólo tengan una de las caras accesibles, los taladros se dispondrán en dos líneas; en cada línea se alternarán taladros cortos (con una profundidad igual a $\frac{2}{3}$ del espesor) con taladros largos (con una profundidad igual a $\frac{4}{5}$ del espesor). El taladro corto o largo de una línea quedaría alterno con el taladro largo y el corto de la otra línea. De la misma manera que en el caso general, el número de taladros será de 3 taladros por metro lineal.
- Si existen fendas profundas en las piezas se realizarán inyecciones en cada lado de la pieza para evitar que una parte de la sección quede sin impregnar. En las zonas de empotramiento, se realizarán dos taladros por cara, en dos caras como mínimo y lo mas cerca posible del muro. Si hay acceso se realizará, además, un taladro vertical al ras del muro. El procedimiento de inyección garantizará que la dosis del líquido protector introducido en la madera tratada sea por lo menos de 20 gr. por taladro.
- Este tratamiento es el único método aplicable in situ que permite alcanzar penetraciones adecuadas en piezas de gran sección y que proporciona, además, una eficacia demostrada durante años, tanto como método curativo como preventivo.

- **Reparación mediante prótesis encoladas.** Eliminación y sustitución de zonas degradadas o alteradas por pudrición o insectos, y reparación de las zonas dañadas recuperando el volumen inicial de la pieza mediante prótesis encoladas de la misma madera.
 - Para la ejecución de dichas uniones es imprescindible controlar una serie de parámetros como la temperatura de la madera, la humedad de la madera, la presión del encolado, el tiempo del encolado y la precisión del mismo, cuyos valores deberán garantizarse y demostrarse durante el proceso, ya que de no cumplirse no podrá garantizarse la resistencia de estas uniones.
 - Materiales empleados:
 - Madera: Es la madera que se aporta para completar el material degradado que se ha eliminado en la pieza que se restaura. Es aconsejable utilizar en la prótesis el mismo tipo de madera que tiene el elemento sobre el que se interviene, en nuestro caso madera de roble.
 - Cola: La cola empleada es la de resorcina dada la amplia experiencia que existe por su utilización en las estructuras de madera laminada.
 - Condiciones que se deben cumplir durante la ejecución de las prótesis.
 - Temperatura: No deberá ser en ningún caso inferior a los 20°C. Se recomienda realizar estas uniones en los días más calurosos del año. Si no es posible esperar a estas fechas, la temperatura adecuada deberá conseguirse mediante calentadores orientados en el plano de encolado conectados a sondas y controladores que permiten a la madera alcanzar la temperatura adecuada durante el tiempo del encolado.
 - Humedad: Deberá ser inferior al 20%. Si no fuese inferior a esta medida se deberán tomar las medidas constructivas adecuadas que permitan secar la madera antes de proceder al encolado.
 - Presión del encolado: Debe superar el valor de 0,5 Mpa.
 - Tiempo de prensado: Debe ser de 4 horas como mínimo.
 - Tolerancia entre planos de encolado: Será inferior a los 2 mm.
 - Tipos de unión encolada y diseño de los planos que conforman el nudo: Se ha demostrado que la zona crítica de toda unión encolada es aquella que está sometida a esfuerzos de tracción. Para el diseño de esta unión encolada se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones: el plano de encolado debe trabajar a cortante, puede trabajar correctamente a compresión pero nunca debe trabajar a tracción. Las uniones más adecuadas para este tipo de reparaciones desde el punto de vista mecánico son tanto las uniones ortogonales de uno, dos, tres o más planos de encolado, y las uniones oblicuas tanto inclinadas como verticales.
 - Unión ortogonal. Es aquella cuyos planos de encolado forman ángulos rectos y los planos de la unión son verticales. Se trata de cajas y espigas pasantes entre las dos piezas a tratar. Son uniones adecuadas para los apoyos de vigas, o en zonas de momento máximo, si la resistencia no excede del 60 % de la resistencia de la pieza original. Los tipos de unión ortogonal dependen del número de planos de encolado que puedan realizarse, desde un mínimo de dos que es el que corresponde con la espiga sencilla, hasta producir el número de espigas que permita la escuadría a reparar. A mayor número de espigas, menor es la longitud de la unión. La suma de las longitudes de cada uno de los planos de encolado debe ser superior a 8 veces la dimensión de la escuadría de la madera a reparar en el plano horizontal B.

- Uniones oblicuas. Son aquellas cuyos planos de encolado no son paralelos a ninguna de las caras de la pieza. El corte puede ser vertical u oblicuo. La unión oblicua vertical es la más segura de las uniones encoladas y está demostrado que se puede hablar de continuidad del material, debido a que son capaces de devolver el 100% de resistencia a la pieza. La longitud de la unión debe ser seis veces el grueso de la escuadría.
- Colocación de pasadores de madera encolados. Aquellas piezas en que aparezcan fendas deberán ser reforzadas y reparadas con la colocación encolada de pasadores de madera dura en la dirección transversal de las fendas que permitirá que las dos partes de la madera separadas por la fenda vuelvan a trabajar solidariamente. Esta patología aparece sobre todo en los pies derechos que conforman la estructura principal de la torre.
- **Pulverización.** Se deberá pulverizar todas las superficies de las piezas de madera mediante la aplicación superficial del producto protector con un equipo air-less. Para asegurar una dosis mínima aceptable de 250-300 gr/m² deberán realizarse dos manos de aplicación del producto. El tratamiento se realizará sobre todas las superficies de madera de las piezas inyectadas, así como en todos los elementos (tablazones, tarimas, y otros elementos menores). Todas las superficies sobre las que se vaya aplicar la pulverización deberán estar limpias y decapadas de modo que estén libres de acabados que dificultan la aplicación del producto.
- **Tratamiento ignífugo.** Este tratamiento es perfectamente compatible con los descritos anteriormente, pudiéndose conseguir madera tratada contra organismos bióticos y con una clasificación M-1 en cuanto a reacción al fuego. El tratamiento ignífugo se realiza mediante la aplicación en superficie por pincelado de un producto intumescente. Este tratamiento permite cualquier acabado decorativo posterior (pintado, barnizado).
- **Sustitución de elementos muy dañados.** Si una pieza de una estructura de madera presenta un grado de deterioro muy elevado -superior al 40 % del volumen original- y carece de talla o policromía o de cualquier valor ornamental y su valoración está únicamente en función de su contribución a la composición de una determinada estructura o como elemento de una tipología constructiva valiosa, las soluciones de consolidación mediante prótesis encoladas dejan de tener validez y parece más lógico la sustitución completa de la misma, con el fin de preservar el conjunto.
 - Como criterio general, realizaremos la sustitución de todas las piezas de madera de la torre que presenten un nivel de deterioro de grado 4 o estén calificadas como calidad 4 en el estudio constructivo. En los niveles en el que los forjados de la torre tengan un uso público, se sustituirán también aquellas piezas que tengan un nivel de deterioro de grado 3 o estén calificadas como calidad 3 en el estudio constructivo. Sin embargo, en los forjados del nivel del reloj y del nivel del chapitel cuyo uso previsto es restringido, las piezas calificadas con el nivel 3 se conservarán. Las piezas eliminadas se sustituirán por otras del mismo material, con dimensiones y escuadría parecidas, pero que deben tener un nivel de calidad 1 o 2 y venir en perfecto estado y completamente tratadas y secas, con un nivel de humedad inferior al 10 %. Para realizar la sustitución se apearan las piezas y elementos que se apoyan en la pieza que va a ser sustituida.
- **Adecuación de apoyos insuficientes y mal ventilados.** De acuerdo, a la evaluación constructiva, todas las vigas de los forjados de la torre están empotradas en mechinales abiertos en la fábrica, normalmente con un empotramiento escaso e irregular lo que provoca un apoyo insuficiente de la viga. Este empotramiento en el muro impide también

la ventilación de las cabezas, favorece la absorción de la humedad y facilita que estas sean atacadas con mayor facilidad por los agentes xilófagos.

- Para mejorar el apoyo y la ventilación de la cabeza de las vigas, se propone colocar por debajo del mechnal de cada una de las vigas de los forjados de la torre, una ménsula de cantería de caliza de Laminoria de sección trapezoidal y forma en T empotrada en el muro. Esta pieza nos permite mejorar y ampliar la superficie de apoyo de las vigas y ampliar la superficie de transmisión de los esfuerzos de la viga al muro. Para mejorar la ventilación de las cabezas colocaremos una chapa plegada envolviendo la cabeza de la viga y un aislante rígido de 5 cm. en el fondo de la caja del mechnal para evitar condensaciones en el punto mas cercano a la cara fría de la fachada, compensando la pérdida de sección del muro que se produce en este punto. La colocación de la chapa plegada envolviendo la cabeza del muro nos permitirá también rematar correctamente el revestimiento de cal de los muros interiores y del mechnal en el que se encaja la viga de madera.
- **Refuerzos metálicos de los nudos y apoyos.** Para mejorar la mecánica de los nudos de las estructuras de madera, evitar el deslizamiento de las piezas entre sí y rigidizarlos garantizando el funcionamiento solidario de las piezas en los nudos se colocarán, donde fuese necesario, pletinas de acero galvanizado (se decidirá en obra una vez desescombrado los tableros de suelo y realizada la limpieza y el desbastado de las piezas). Estas tendrán forma de U o serán planas, con un espesor de 5mm y estarán fijadas con clavos autotaladrantes para madera de 8mm de espesor y 120 mm de longitud. Será especialmente importante colocar estos refuerzos en todos los nudos de las zancas de la escalera de madera de la torre con los forjados, los descansillos y los pies derechos de esta estructura. Será también importante colocarlas en los nudos de los jabalcones que soportan los pies derechos de la estructura del chapitel.
 - Para garantizar el funcionamiento solidario de los pies derechos dobles que constituyen el prisma octogonal que soporta el chapitel, se deberán sustituir las actuales abrazaderas metálicas de hierro -que están completamente oxidadas- por otras nuevas de acero inoxidable. Se colocará un número de tres por pie derecho repartidas en toda su altura.
- **Proceso de ejecución de los tratamientos y condiciones generales de la ejecución.** Los pasos necesarios para realizar la totalidad de los tratamientos propuestos será el siguiente:
 - *Demoliciones y desescombro:* Previamente a esta operación deberá haberse realizado el picado de todos los enfoscados de cemento de los paramentos interiores de los muros y la demolición de los tabiques previstos en el nivel de trompas y en el nivel del reloj en la fase de consolidación de la estructura de muros. Con el objeto de liberar la estructura principal de madera antes de iniciar los tratamientos se realizará el picado de los revestimientos que la ocultan, fundamentalmente falsos techos y pavimentos de suelo incluido el suelo de losas del campanario que deberá numerarse para su reposición posterior.
 - *Limpieza:* Una vez realizadas todas las demoliciones proyectadas deberemos realizar una limpieza general de la estructura antes de acometer su apeo y un primer cepillado de las superficies de los elementos que componen esta estructura que se rematará con una aspiración general del polvo producido con estas operaciones.
 - *Apeo:* Se apeará la totalidad de la estructura de madera interior de la torre, especialmente aquellos elementos y en aquellos puntos donde la intervención vaya a ser más intensa. Se apearán de forma individual los elementos que vayan a quedar

descolgados al eliminar un apoyo que debe ser sustituido; o al quedar sin apoyo al eliminar las zonas deterioradas.

- *Saneado y eliminación de las zonas y los elementos degradados:* Una vez apeada la estructura se procederá a eliminar todas las zonas que se encuentran degradadas o afectadas por las patologías descritas, mediante corte directo o cepillado. En esta fase se procederá a eliminar también los elementos muy degradados. Esta fase deberá rematarse también con una aspiración general de la estructura y una limpieza profunda antes de iniciar la aplicación de los tratamientos. El apeo de la estructura deberá hacerse en función de las eliminaciones proyectadas de modo que éstas puedan realizarse sin poner en peligro la estabilidad general de la estructura de madera.
- *Tratamientos por inyección:* Una vez eliminadas todas las zonas deterioradas de la madera y saneadas y limpias todas las superficies, se podrán realizar los tratamientos insecticidas y fungicidas por inyección a presión.
- *Sustituciones:* Las piezas eliminadas deberán sustituirse por otras de características y geometría idénticas, de clase Extra, que se colocarán con una humedad inferior al 20 % y tratadas en autoclave.
- *Uniones encoladas:* Una vez repuestos los elementos eliminados, se procederá a realizar las uniones encoladas manteniendo las piezas in situ siempre que sea posible. Las piezas que tengan que desmontarse para realizar estas uniones se recolocarán una vez realizadas las prótesis proyectadas. La madera que se aporte en la unión deberá venir igualmente tratada previamente. Sustituidas las piezas deterioradas y reparadas las zonas degradadas con uniones encoladas podremos dar por recompuesta y saneada la estructura original.
- *Fumigación:* Acabadas las reparaciones se realizará la fumigación de todas las superficies de todos los elementos de la estructura recompuesta.
- *Refuerzo de los nudos y de la estructura:* El refuerzo de los nudos con elementos metálicos y el refuerzo general con nuevos jabalcones y acodalamientos completará la intervención proyectada.
- *Eliminación de los apeos:* La eliminación de los apeos podrá ser gradual y realizarse al mismo tiempo que van realizándose los refuerzos de la estructura existente y desde los niveles superiores hacia los inferiores.
- *Nuevos pavimentos y revestimientos.* La actuación se rematará con la colocación de nuevos revestimientos y pavimentos.

3. Fábricas.

3.1.-Morteros. Se definen los morteros de cal como la masa constituida por árido fino, cal y agua. Eventualmente, y con el consentimiento escrito de la Dirección Facultativa, pueden contener algún aditivo para mejorar alguna de sus propiedades.

- *Materiales.*
 - Cal: cumplirá el artículo correspondiente de este Pliego.
 - Agua: en general, podrán ser utilizadas todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda deberán analizarse las aguas.
 - Árido: se empleará arena natural o procedente de rocas trituradas, con un tamaño máximo de cinco milímetros (5 mm), siendo recomendables los siguientes límites:
 - mampostería y fábricas de ladrillo: 3 mm.

- revestimientos ordinarios: 2 mm.
- enlucidos finos: 0.5 mm.
- rejuntado de fábricas: de sílice calibrada entre 0,6 y 1,5 mm y polvo de mármol con contenido de MgO inferior al 1%.
- *Tipos y dosificaciones.* Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros:
 - Mortero para rejuntados: una parte de cal grasa apagada por una y media de arena de sílice calibrada y una y media de polvo de mármol con contenido de MgO inferior al 1%
 - Mortero para fábricas de mampostería: una parte de cal grasa apagada por cuatro de arena de sílice calibrada.
 - Mortero para fábricas de sillería y cantería labrada: una parte de cal grasa apagada por tres de arena de sílice calibrada.
 - El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.
 - Cumplirán las especificaciones referidas en la NTE/RPE.
 - La resistencia a compresión a veintiocho días del mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería será como mínimo de ciento veinte kilopondios por centímetro cuadrado (120 kp/cm²).
 - Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de aglomerante.
- *Ejecución.* La fabricación del mortero se podrá realizar a mano sobre piso impermeable o mecánicamente.
 - Previamente se mezclará la cal y el agua hasta obtener una pasta consistente, que deberá mantenerse en barriles o cubetas en obra durante al menos un mes antes de su empleo.
 - En el momento de ir a emplear el mortero se añadirá la arena y, en su caso, los aditivos hidráulicos que se especifiquen, así como la marmolina y el colorante, amasándose el conjunto hasta conseguir una masa homogénea de la consistencia adecuada para cada uso.
 - No se empleará mortero que haya comenzado a fraguar, por lo que solamente se fabricará la cantidad precisa para uso inmediato.

3.2.-Fábrica de ladrillos. Se define como fábrica el elemento constituido por ladrillos cerámicos aparejados de distintos modos para contrapear las juntas entre ellos en las distintas direcciones del espacio y ligados mediante masa de mortero de cal

- *Materiales.*
 - Ladrillos: cumplirán el artículo correspondiente de este Pliego.
 - Mortero: cumplirá el artículo o artículos correspondientes del presente Pliego. Los diferentes tipos de mortero se ejecutarán de acuerdo con el capítulo 3 de la norma MV-201/1972.
- *Ejecución.* Se cumplirá lo establecido en la norma MV 201-1972, "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".
- Tras el replanteo de las fábricas a realizar, las dimensiones estarán dentro de las tolerancias admitidas.
- Los ladrillos estarán húmedos en el momento de su puesta en la ejecución de la fábrica. Los ladrillos se colocarán según el aparejo que determine el Proyecto, siempre a restregón

y sin moverlos después de efectuada la operación. Las juntas quedarán totalmente llenas de mortero.

- Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales, salvo cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.
- Las fábricas recientemente ejecutadas se protegerán de la lluvia con material impermeable. En caso de producirse heladas se revisarán las partes más recientes y se demolerán si están dañadas, no realizándose partes nuevas si continúa helando en ese momento. En caso de fuerte calor o sequedad, se mantendrá húmeda la fábrica a fin de evitar una rápida y perjudicial desecación del agua del mortero.
- Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.
- Deberá dejarse una holgura de dos centímetros (2cm) entre la hilada superior y el forjado o arriostramiento horizontal, que se rellenará de mortero veinticuatro horas (24 h) después.
- Las barreras antihumedad cumplirán la Norma MV 301-1970. Se colocarán sobre superficie limpia y lisa de forma continua, con solapos mínimos de siete centímetros (7cm).
- Las barreras en arranque sobre cimentación se colocarán al menos una hilada por debajo del primer elemento estructural horizontal y a una altura mínima sobre el nivel del terreno de treinta centímetros (30 cm).
- Las barreras en cámara se adaptarán a la pendiente formada con el mortero, dejando sin rellenar una llaga cada metro y medio (1.5 m) en la primera hilada apoyada sobre la lámina.
- Las fábricas de ladrillo serán de los espesores señalados en los Planos, construidas con los morteros indicados y quedarán perfectamente aplomadas. Previamente a la colocación de los ladrillos en la fábrica se humedecerán por aspersion o inmersión, por lo menos cada 3 horas en tiempo caluroso.
- Con temperaturas inferiores a más de 2°C, se suspenderán las obras de fábrica de ladrillo y se protegerán, cubriendo debidamente la fábrica ejecutada.
- Con temperaturas superiores a los 22°C se tomará la precaución de regar una vez al día las fábricas ejecutadas, durante 7 días, de forma que no existan grietas en el mortero por falta de curado.
- Los paramentos de ladrillo escogidos se ejecutarán con esmero rellenándose las juntas, si se juzgase necesario por el Director Técnico, con mortero más fino.
- Los encuentros de muros en distintas direcciones salientes o entrantes (aristas o rincón), se ejecutarán con especial esmero, pasándose alternativamente las hiladas o grupos de hiladas, formándose las llaves en tal forma que los distintos muros queden perfectamente trabados entre sí y evitando que alguna fábrica quede suelta.
- Las impostas, molduras, fajas, cornisas, etc. se ejecutarán con especial esmero, cuidándose mucho su perfecta trabazón con el resto de la fábrica y en particular en los casos en que su vuelo exceda de 2 hiladas en altura o 1 ladrillo ancho.
- En tiempo de lluvia, la fábrica reciente se protegerá debidamente cubriendo la parte superior del muro a fin de evitar el arrastre del mortero fuera de las juntas.
- No se levantará una altura de un muro superior a 10 veces su espesor sin el debido apuntalamiento, con el fin de evitar que el muro pueda sufrir por empujes laterales o del viento.
- Igualmente, el relleno de tierras no se echará contra los muros de cimentación hasta que estos no hayan sido debidamente arriostrados para resistir el empuje horizontal y las juntas

de mortero no estén suficientemente fraguadas y hayan alcanzado al menos un 80% de su resistencia definitiva.

- En muros muy cargados se evitará la apertura de rozas y cajas, sin previa autorización por escrito del Director Técnico. Se separarán de los elementos estructurales metálicos por papel de 2mm de espesor.
- Se cumplirán siempre las condiciones de ejecución fijadas en NTE/FFL, así como en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- *Control y criterios de aceptación y rechazo.* Se ajustarán a lo especificado en los artículos anteriores.
- Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

3.3.-Sillería. Se define como sillería la fábrica formada por piedras escuadradas de dimensiones regulares, asentadas unas sobre otras con distintos aparejos y recibidas con mortero de cal.

- *Materiales.* El mortero a utilizar será de cal de dosificación 1:3, según se especifica en el artículo correspondiente de este Pliego, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa. La piedra de los sillares cumplirá el artículo correspondiente de este Pliego.
- *Ejecución.* Los planos de despiece indicarán las dimensiones de los sillares y el tipo de labra. Esta será fina y esmerada, con aristas vivas y repasadas a cincel en toda su longitud. Las superficies de lechos y sobrelechos presentarán en toda su extensión una perfecta planeidad, y las de las juntas en una profundidad de quince centímetros (15 cm) como mínimo.
- La forma de las piedras y sus dimensiones satisfarán las exigencias previstas para la fábrica tanto en su aspecto como estructuralmente.
- Se eliminarán todas las partes delgadas o débiles de las piedras, así como cualquier irregularidad que impida la buena adherencia entre la piedra y el mortero (cuando el tipo de fábrica lo tenga).
- Las piedras tendrán un espesor superior a veinticinco centímetros (25cm); anchos mínimos de una vez y media (1.5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1.5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).
- Las piezas se desbastarán con martillo y puntero en la cantera de donde se extraigan, dejando creces de dos a tres centímetros (2-3 cm.) en cada cara.
- Se labrarán paramentos y juntas, éstas en una extensión mínima de quince centímetros, una vez que los sillares están a pie de obra.
- Se comprobará el buen asiento de los sillares, sin mortero y sin cuñas que no sean provisionales para la colocación.
- Previamente a la colocación definitiva se mojarán los sillares. Si éstos se van a colocar sobre una fábrica que no sea de sillería, deberá realizarse una capa intermedia de mortero con un espesor máximo de dos centímetros (2 cm.).
- El espesor máximo de las juntas será de tres milímetros (3 mm.).
- Los sillares se situarán con cordel y plomada, en baño de mortero; y serán acuñados y asentados dos (2) o tres (3) veces, si es preciso, hasta que el mortero refluya por todas partes. Seguidamente se retirarán las eventuales cuñas. Las hiladas quedarán perfectamente a nivel.
- Si los sillares no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por sí solos el espesor del muro y éste tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán éstas, colocando de

trecho en trecho llaves o perpiaños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los sillares fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

- Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor, y, en caso de que lo juzgue necesario el Director, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo sillares de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.
- Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.
- Los resaltos y molduras serán protegidos de posibles desperfectos.
- En las coronaciones de los muros los sillares irán sujetos por anclajes de bronce empotrados con plomo en agujeros cuidadosamente preparados. Los dinteles suspendidos irán provistos igualmente de ganchos, retacados con plomo.
- *Control y criterios de aceptación y rechazo.* Se realizarán las inspecciones periódicas y los ensayos que considere oportunos la Dirección Facultativa.
- Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

3.4.-Mampostería. Se define como mampostería ordinaria la fábrica formada por piedras sin escuadrar asentadas y recibidas con mortero de cal. Si las piedras han sido desbastadas para conseguir un asiento horizontal y unas hiladas de altura homogénea, la mampostería es concertada.

- *Materiales.* En general se empleará el mortero de cal de dosificación 1:4 descrito en el artículo correspondiente de este Pliego.
- Los mampuestos cumplirán el artículo correspondiente de este Pliego.
- La forma de las piedras y dimensiones satisfarán las exigencias previstas para la fábrica tanto en su aspecto como estructuralmente.
- Se eliminarán todas las partes delgadas o débiles de las piedras, así como cualquier irregularidad que impida la buena adherencia entre la piedra y el mortero (cuando el tipo de fábrica lo tenga).
- Las piedras tendrán un espesor superior a quince centímetros (15cm); anchos mínimos de una vez y media (1.5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1.5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).
- *Ejecución.* Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor.
- Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y éste tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán éstas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiaños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

- Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor, y, en caso de que lo juzgue necesario el Director, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.
- Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.
- Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.
- La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras. Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso medirán, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a veinte centímetros (20 cm). La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros (2 cm).
- Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre torta de mortero de 2 ó 3 cm. de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá primero a sentar los mampuestos de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acuñados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los párrafos anteriores. En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente.
- En la mampostería careada las piedras del paramento exterior se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos. Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.
- La mampostería en seco deberá construirse con piedra arreglada con martillo para conseguir un buen encaje de los mampuestos entre sí. Se excluirán piedras de forma redonda. Las piedras se colocarán en obra de modo que se obtenga una fábrica compacta; y en los paramentos se colocarán las piedras de mayores dimensiones. Se podrán utilizar ripios para rellenar los huecos en el interior de la fábrica, pero no en los paramentos vistos.

3.5.-Cantería. Se define como cantería la parte de las fábricas que exige un corte esmerado de la piedra para la formación de elementos arquitectónicos singulares, tales como bóvedas, arcos, cornisas, etc. Estas piedras se recibirán entre sí y sobre la fábrica, sea ésta de ladrillo, mampostería o sillería, existente o de nueva factura, mediante tortas de mortero de dosificación adecuada.

- *Materiales.* En general se empleará el mortero de cal de dosificación 1:4 descrito en el artículo correspondiente de este Pliego.
- La forma de las piedras y dimensiones satisfarán las exigencias previstas para la fábrica tanto en su aspecto como estructuralmente.
- Se eliminarán todas las partes delgadas o débiles de las piedras, así como cualquier irregularidad que impida la buena adherencia entre la piedra y el mortero (cuando el tipo de fábrica lo tenga).

- Se usará piedra cortada en taller o en obra, y labrada a mano o a máquina con distintos medios, con las formas detalladas en los planos del proyecto.
- Se empleará el tipo de piedra especificado para cada situación en los distintos documentos del proyecto, presupuesto, planos y memoria.
- El acabado superficial de los paramentos vistos será de tres tipos distintos, en función de su visibilidad y de su uso:
 - Al corte, es decir, sin tratamiento de acabado específico, dejando la piedra con el aspecto que le da la máquina con la que ha sido tallada, para las caras que han de quedar ocultas.
 - Abujardado fino, es decir, con un aspecto granulado obtenido por el golpeado superficial con la bujarda –mazo con puntas de distintos calibres-, cuando se trate de caras sobre las que ha de caminarse y en las que debe impedirse un posible deslizamiento de personas.
 - Apomazado fino, es decir, un aspecto pulido no brillante obtenido por rozamiento superficial con piedra pómez, en las caras vistas sobre las que no se ha de transitar.
- *Ejecución.* De acuerdo con lo especificado en los planos de detalle del proyecto y la obra, se cortarán todas las piezas en taller con la forma del sólido capaz necesario para obtener de él cada uno de los elementos a labrar.
- Cuando se trate de labra en taller, ésta se hará con máquina de corte a hilo o disco con control numérico, de manera que se consiga que la superficie definida sea exactamente la dibujada en los planos y que su montaje en obra sea como el de un mecano, con perfecto ajuste de todas las piezas.
- Cuando la labra haya de producirse en obra, el sólido capaz tendrá las creces necesarias para que las mermas debidas a esa labra y a la manipulación de la pieza no reduzcan el tamaño previsto.
- Para la labra a mano se prepararán plantillas de todas las caras a conseguir y de los ángulos entre ellas, trazadas sobre tablero o cartón rígido, de manera que se ajusten perfectamente a lo dibujado en el proyecto. Estas plantillas serán exigidas, supervisadas y aprobadas –si procede- por la Dirección Facultativa previamente a su empleo en la talla, y deberán ser conservadas intactas para el posterior control dimensional de lo labrado.
- En algunos casos, se dispone la ejecución de llaves de atado de las hiladas o de los elementos de labra. Estas llaves se obtendrán por extracción de cilindros de la propia piedra –una vez escuadrada y antes de su labra final- mediante barrenos cilíndricos de corona de diamante de distintos diámetros y longitudes. Y se colocarán en obra ocupando el mismo lugar vaciado, pero contrapeando sus juntas en altura con las de las hiladas de modo que aseguren la conexión entre éstas e impidan el deslizamiento de unas respecto a otras. El resto del agujero perforado se rellenará con mortero de cal de dosificación 1:2.
- En ningún caso se acuñarán las piedras labradas para su colocación, pues esto conduce al esportillado de las aristas acuñadas. Se rechazarán las partes de la obra en que aparezcan sillares esportillados en sus juntas.

4. Revestimientos de paramentos.

4.1.-Revocos. Son los revestimientos continuos de paramentos dados con mortero de cal aérea en una o varias capas de distintos espesores y con diferentes texturas de acabado.

- *Materiales.* Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente a conglomerantes y aditivos y el apartado correspondiente a morteros de cal

- **Ejecución.** Todos los elementos fijados a los paramentos serán recibidos antes de la ejecución del revoco.
- El revoco se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.
- El revoco simple tendido se aplicará con llana sobre la superficie limpia y humedecida. Su espesor mínimo será de veinte milímetros, (20 mm) y podrá tener los siguientes acabados:
 - **Picado:** se lavará con brocha y agua y una vez endurecido, se picará con cincel o bujarda.
 - **Raspado:** se raspará con una rasqueta metálica cuando la superficie aún no haya endurecido.
- El revoco compuesto se ejecutará con fratás en dos capas con un espesor total mayor de cuarenta milímetros (40 mm). Podrá tener los siguientes acabados:
 - **Lavado:** se lavará con brocha y agua antes de que endurezca, quedando los granos del árido en la superficie.
 - **Picado:** tras el lavado antes descrito se picará con martillina.
 - **Raspado:** se raspará con una rasqueta metálica cuando la superficie aún no haya endurecido.
- **Control y criterios de aceptación y rechazo.** El control de materiales se realizará de acuerdo con lo especificado en este Pliego.
- El control de ejecución se basará en los aspectos de preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado y planeidad y ausencia de agrietamientos de retracción.

5. Revestimientos de suelos.

5.1.-Entarimados. Pavimentos formados por tablillas de madera ensambladas mediante machiembrado y asentadas sobre rastreles de madera sobre el forjado.

- **Materiales.** La madera cumplirá el apartado correspondiente de este Pliego. Será frondosa o resinosa, según lo especificado en planos y presupuesto para cada zona del edificio, con peso específico superior a cuatrocientos (400) kg/m³, humedad no superior al ocho por ciento (8%), envejecimiento natural de seis (6) meses y tensión de rotura superior a cien (100) kg/cm². Las tablillas tendrán un espesor no menor de veinticinco (25) milímetros.
- Los rastreles y nudillos serán de madera de pino, sin alabeos y tratados contra el ataque de hongos e insectos.
- El adhesivo y el barniz estarán en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.
- **Ejecución.** Se colocarán los rastreles según ejes paralelos separados treinta centímetros (30 cm), recibidos con tirafondos en toda su longitud y separados dieciocho milímetros (18 mm) de los paramentos. Se fijarán las tablas a tope apoyando como mínimo en dos rastreles, clavadas por el machihembrado con puntas a cuarenta y cinco grados (45°) penetrando veinte milímetros (20 mm) en los rastreles. Las juntas serán inferiores a medio milímetro (0.5 mm) y el entarimado quedará a ocho (8 mm) de los paramentos. El local estará terminado y acristalado. Una vez acuchillado y lijado, se aplicará el barniz en tres manos, lijando la primera de ellas. Los defectos de planeidad no serán superiores a dos milímetros (2 mm).

6. Carpintería, cerrajería y vidriería.

6.1.-Vidriería.

- *Materiales.* Se empleará vidrio laminar y pulido según se especifica en el correspondiente artículo. Se usarán calzos de neopreno y sellados con silicona neutra.
- *Ejecución.* Los productos vítreos deben ser colocados de tal forma que en ningún momento puedan sufrir esfuerzos debidos a contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que lo enmarcan o de las fábricas en que estos se ubican. Se evitarán en todo momento los contactos vidrio-vidrio, vidrio-metal, vidrio-fábrica y vidrio-hormigón.
- El vidrio se colocará en la carpintería manteniendo una holgura perimetral de 5 mm, y una lateral de 5 mm. Se asentará el vidrio sobre perfil continuo de neopreno en todos sus lados.
- Se rellenará el galce lateral con silicona neutra para conseguir la estanqueidad completa al agua y al aire.
- *Control y criterios de aceptación y rechazo.* Se controlará cada vidrio según lo dispuesto en la NTE-FCA, rechazándose las vidrierías que no cumplan lo especificado, con las tolerancias que allí se detallan.

6.2.-Cerrajería de bronce.

Se ejecutarán carpinterías de bronce en ventanas, lucernarios y cerramientos exteriores.

- *Materiales.* Se usará bronce de distintos tipos según su función, tal y como se especifica en el artículo correspondiente de este Pliego. Para la fijación de las carpinterías a la fábrica, y para la composición de sus herrajes y mecanismos de accionamiento y seguridad, se usará acero inoxidable o pernos de bronce o latón en distintas calidades según su uso, como se especifica también en su correspondiente artículo. Para la formación de juntas de dilatación entre los metales entre sí y con la fábrica, se dispondrán perfiles elastoméricos según el artículo correspondiente. Para el sellado de las juntas se usará silicona neutra en cordón.
- *Ejecución.* Se realizarán con carpintería de bronce los cerramientos exteriores y puertas interiores de paso del edificio, y sus elementos de cerrajería, barandillas, rejillas, gárgolas, tubos para canalizaciones eléctricas, soporte para pararrayos y estructura de lucernario, siguiendo el proceso que a continuación se describe:
 - *Replanteo previo.* Una vez desmontadas y retiradas las carpinterías existentes, y limpios los paramentos de la sillería en que asentaban, se procederá a la medición exacta de los huecos en que habrán de colocarse las carpinterías, bien entendido que por tratarse de un edificio histórico y antiguo, las medidas de los huecos pueden no ser idénticas en huecos de igual composición, por lo que deberán medirse cada uno de ellos independientemente. Del mismo modo, se debe entender que las pendientes y curvaturas de los elementos a ejecutar son distintas en cada uno de sus tramos y deben asimismo medirse una a una.
 - *Acopio del material.* Se hará una medición del material necesario para la ejecución de todas las carpinterías, procediéndose al acopio de una sola vez de todo él, con objeto de conseguir que todo el bronce sea de la misma aleación, sin variaciones en cada tipo. El perfil extruido para el mástil de las portadas, especialmente, se fabricará de una sola vez, con objeto también de abaratar su costo, al exigirse de esta manera una sola preparación de la filera de extrusión.
 - *Preparación del material.* Se replanteará el corte de las piezas de material, haciéndose para ello, en especial en el caso de las chapas para marcos, un patronaje exhaustivo en papel o cartón, que sirva de guía y previsión, evitando cortes equivocados que producirían el desperdicio del bronce. Se contará con la Dirección Facultativa a la hora de preparar estos patrones, con objeto de acordar

- correctamente el desarrollo que las piezas plegadas habrán de tener en previsión de sus ensambles a inglete y de sus desarrollos curvos. El mecanizado de las piezas laminadas o extruídas se hará en torno y con fresa o taladro roscante.
- *Montaje de las piezas.* Se montarán independiente pero coordinadamente las distintas piezas que forman la carpintería, a saber:
 - Precercos y montantes de pletinas o perfiles conformados. Con uniones soldadas al arco bajo atmósfera de argón. Tendrá la rigidez suficiente para soportar el peso de la carpintería de bronce o madera, para lo cual la soldadura deberá ser continua en cada unión.
 - Marcos de chapa de bronce plegada. Con las piezas previamente cortadas y plegadas, se formará el marco de las ventanas, puertas y mamparas, con unión de las piezas mediante casquillos de ángulo hechos de la misma chapa y atornillados a las molduras con tornillos de bronce de métrica M4 x 10. Se hará posteriormente una soldadura con electrodo de cobre y estaño para sellado de las juntas ante el agua, pero sin carácter resistente. La rigidez del marco queda por tanto confiada a las uniones atornilladas.
 - Cercos de perfiles laminados o extruidos de bronce. Los ensambles de estas piezas se harán también mediante casquillos de bronce plegado, alojados en el exterior del marco y atornillados a éste por tornillos M4 x 10. Nuevamente, la union se soldará para evitar la entrada de agua por sus esquinas. En el perfil del marco previamente mecanizado, se alojará burlete de neopreno para estanqueidad posterior de su cerramiento con la hoja.
 - Hoja abatible de perfil de bronce. Se ejecutará de la misma manera, alojándose en su cara exterior, y al interior de la junta de estanqueidad, los mecanismos de accionamiento, de bronce o latón, para su abatimiento a la francesa y cierre por clip y tirador, en el caso de las ventanas. Se mecanizará para la fijación de estos herrajes y el junquillo de fijación del vidrio. En el caso de las puertas se mecanizará también con objeto de fijar rodamientos de giro, tiradores, muelles de retorno y cerraduras.
 - Colocación de herrajes. Se replanteará su posición en taller y se prepararán para su montaje en obra sobre los elementos colocados.
 - *Transporte de las piezas.* Los elementos de la carpintería se protegerán una vez construidos, y antes incluso de su almacenamiento en taller, con forros de material plástico químicamente neutro, manteniéndose en todo caso lejos de polvos, grasas y contactos con otros metales. Para su transporte hasta la obra se embalarán con marcos resistentes de madera que impidan daños por golpes durante su manipulación. Este embalaje se mantendrá hasta que sea imprescindible su retirada para la puesta en obra de la carpintería.
 - *Puesta en obra.* Se izarán las piezas hasta su posición con la ayuda de mecanismos auxiliares a través del andamio. Se colocarán las carpinterías sobre los huecos en fábricas ya completamente consolidadas, para evitar que los trabajos de restauración de las fábricas puedan ensuciar con polvo o agentes químicos la superficie del bronce.
 - Se aplomarán y colocarán los elementos uno a uno, comenzando por la fijación a la fábrica del precerco y montantes de mediante pernos de anclaje químico o de expansión mecánica y sellado de las juntas de éste. A continuación se colocará, en su caso, el marco de chapa plegada, atornillado a los montantes con tornillos de bronce de aluminio, e interponiendo perfiles de neopreno para evitar el contacto

directo bronce-acero. Luego se colocará el cerco de bronce, también atornillado al marco de bronce con tornillos del mismo material. Por último, se colgará la hoja, ajustándose definitivamente los herrajes y juntas. Todas las juntas se sellarán con cordón continuo de silicona neutra.

- *Limpieza y manejo de las carpinterías y elementos de cerrajería.* Durante la manipulación de las piezas se usarán guantes de material plástico, nuevos para la ocasión de colocar cada pieza, con objeto de evitar la deposición sobre el material de grasas y polvos que pueden constituir puntos de principio para su corrosión. Finalizada la colocación, se limpiará la pieza con productos al uso para metales, aplicados con paño suave de fieltro.
- *Control y criterios de aceptación y rechazo.* Se controlará en taller, antes de su transporte a obra, el estado de cada carpintería, rechazándose aquéllas que no cumplan lo especificado en el proyecto, en cuanto a dimensiones, ensambles, herrajes, y ajuste entre las piezas.
 - Se controlará la puesta en obra, el correcto plomo de las piezas y el sellado y ajuste entre ellas y las fábricas. De no ser correcto, se podrá proceder al desmontaje y nuevo montaje de la carpintería, o bien a su rechazo completo, según el defecto sea de plomo o de ajuste con la fábrica.
 - Ambos controles serán exhaustivos y efectuados sobre todas y cada una de las piezas.
 - Por último, se justificará mediante los análisis químicos pertinentes, que el material empleado corresponde correctamente con el prescrito en este Pliego, con objeto de asegurar la durabilidad del material.

6.3.-Carpintería de acero inoxidable.

Materiales:

- Se usará acero inoxidable de calidad especificada en el artículo correspondiente de este Pliego, suministrado en pletinas y perfiles conformados de chapa gruesa. Los espesores del material se especifican en planos de detalle de ejecución.

Ejecución:

- Se seguirá un proceso análogo al descrito en el artículo referido a la carpintería de bronce, en cuanto se refiere al replanteo de las piezas a partir de la fábrica realmente existente, a la manipulación del material, a su conformado y soldadura y a su puesta en obra.

Control:

- Control y criterios de aceptación y rechazo. Se hará un control sistemático según lo especificado en el mismo capítulo referido a bronce.

7. Medios auxiliares.

7.1.-Andamio. Para la ejecución de todos los trabajos de restauración del edificio se preparará en torno a él un andamio en anillo en toda su altura.

- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura de 0,9m, estarán formadas por placas de chapa galvanizada con taladros para evacuación de aguas y antideslizantes, y tendrán rodapié de 15 cm de altura en sus laterales y barandilla, doble al exterior a alturas de 0,5 y 1 m, y sencilla al interior, a altura de 0,5 m. En los puntos donde, por necesidades de la obra, se hayan de situar cargas muertas tales como sillares, etc., se dispondrán refuerzos bajo la

plataforma formados por vigas paralelas en la dirección de la plataforma, y travesaños cruzando por debajo de ella. También se dispondrán ménsulas formadas por viga y jabalcón, con un vuelo de 1,5 m a partir de la plataforma, para sujeción de medios auxiliares de elevación, con objeto de hacer posible el izado de pesos.

- Se cubrirá el andamio exteriormente, con objeto de permitir la ejecución de los trabajos de restauración en condiciones ambientales correctas, libre de la acción del viento y la lluvia. También se colocarán, en las partes bajas del conjunto de plataformas, viseras para soporte de malla mosquitera, que impida la caída al suelo de desechos y materiales de obra.
- Se dispondrán escalera y montacargas exentos al andamio para la subida respectivamente de personas y pesos. La escalera estará formada por estructura de marcos arriostrados soportando zancas de 2.0m de altura. Tendrá barandillas interior y exterior, y estará cerrada por malla mosquitera. El montacargas será para la subida exclusiva de material de obra y estará formado por estructura de sujeción, guías, poleas, plataforma y motor. Ambas estructuras se fijarán a la andamiada por travesaños de arriostamiento vertical y horizontal.

7.2.-Cubierta provisional. Para permitir el desmontaje de la cubierta actual sin dejar desprotegida la fábrica histórica, especialmente las bóvedas de las naves laterales, se ha de instalar una cubierta provisional de chapa de acero galvanizada sobre estructura de andamio:

- La estructura de soporte estará formada por pórticos metálicos de piezas de andamio tipo europeo, aportados por la propiedad, que se apoyarán sobre las cabezas de los muros pegados a la iglesia y en los andamios situados junto a los muros exteriores de cada nave.
- Al replantear la situación de estos apoyos se tendrá en cuenta que deben permanecer allí hasta la finalización del tejado, por lo que deben dejar libre el paso para la colocación de las piezas de madera de la estructura.
- La cubierta se hará con chapa de acero plegada, atornillada a perfiles omega que a su vez se fijarán a la estructura de andamio mediante abrazaderas.

8. Tejados.

8.1.-Tejado de tejas. Cubiertas formadas por tejas cerámicas colocadas en seco con solape de unas sobre otras suficiente para impedir la entrada de agua debida a la presión del viento.

- *Materiales.* Las tejas cerámicas curvas que formarán las canales, con resaltos inferiores para el agarre sobre los rastreles, cumplirán el artículo correspondiente de este Pliego.
- *Ejecución.* Se dispondrán las tejas en seco sobre un sistema de rastreles de madera de roble en listones de la sección especificada en planos. Los faldones se ejecutarán comenzando desde abajo, montando cada pieza sobre la inferior y fijándola en su parte superior por los resaltos en el rastrel.
- Se colocarán las tejas por hiladas paralelas al alero, comenzando por el borde lateral libre del faldón y montando cada pieza sobre la inmediata inferior 100 mm en dirección de la pendiente según documentación técnica. No se cortará ninguna teja hasta llegar al extremo lateral sur de la cubierta y a las limatesas de la esquina noroeste, donde se hará esto con las que sea estrictamente necesario para adaptarse a los canalones perimetrales y a la cumbrera de plomo previamente dispuestos. En el borde superior del faldón, en el encuentro con los paramentos, no se cortará ninguna pieza, adaptándose los rastreles y los solapes correspondientes a la forma de la fábrica para contar siempre con piezas

completas de remate bajo el babero de plomo a situar amarrado en el paramento de piedra.

- Los tableros de soporte del tejado estarán formados por tablas machihembradas y canteadas de la madera especificada en el apartado correspondiente de este Pliego. Se dispondrá sobre las viguetas de la cubierta, comenzando por su borde inferior y abarcando el espacio entre cada tres viguetas con toda una serie de tablones, que harán una superficie ligeramente alabeada en algunos tramos del faldón norte debido a la diferencia de pendientes de cada par en este lado. Sobre la primera tabla se colocará un sistema de rastreles para formar una cámara en la que alojar el aislamiento; sobre estos rastreles, y ahora en dirección de la pendiente, se colocará la segunda familia de tablas, canteadas y a tope entre sí, dejando ranuras a cada trecho para permitir su dilatación.
- El aislamiento estará constituido por planchas semirrígidas de viruta de madera prensada, ecológicas, sin colas ni aglomerantes, dispuestas entre los rastreles y mantenidas en su posición por estos mismos y por sus tornillos de fijación.
- Los rastreles de listones de madera para sujeción de la teja se fijarán al tablero mediante tornillos tirafondos galvanizados o latonados. La diferencia de alturas entre ellos será un intervalo constante adaptado a la medida de la teja canal elegida.
- *Control y condiciones de aceptación y rechazo.* Se realizarán las inspecciones periódicas y los ensayos que considere oportunos la Dirección Facultativa.
- Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



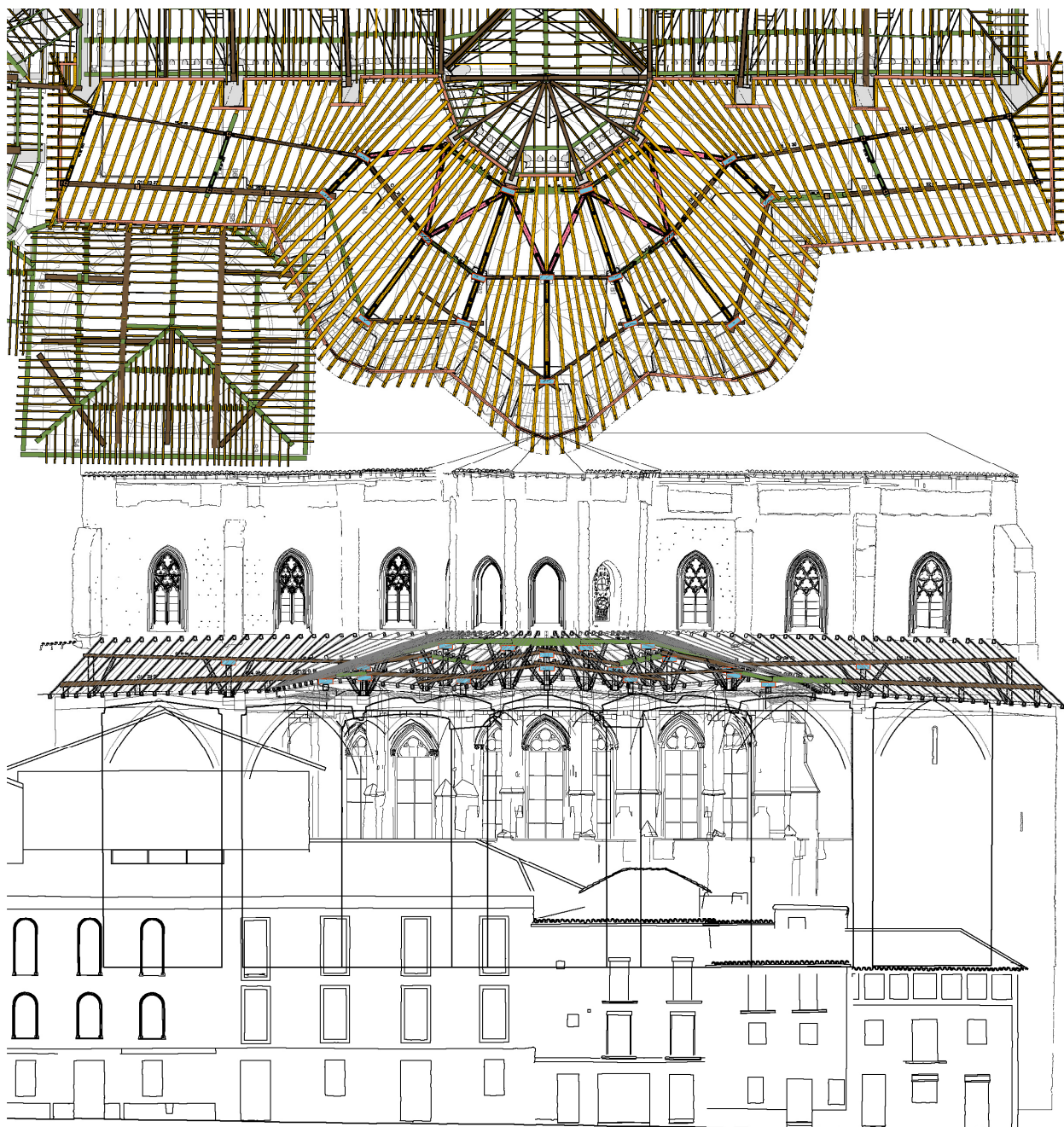
Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA de Vitoria-Gasteiz

Restauración de las cubiertas de la cabecera

Control de Calidad

Enero 2018



Promotor: **FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA**

Proyecto: **Oficina Técnica FCSCM**

Redacción: LEANDRO CÁMARA arquitecto
ESPERANZA ESTÍVARIZ arquitecto técnico



CATEDRAL DE SANTA MARÍA VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE y en el Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción. Su objeto es regular el procedimiento de control de Calidad en la ejecución, en régimen público y privado, de las obras de edificación y urbanización que se lleven a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Así mismo determinar el procedimiento de control del cumplimiento de los requisitos exigibles a los laboratorios de ensayos y las entidades de control de calidad de la edificación que desarrollen su actividad en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONOMICA

El promotor o promotora aportará a la Dirección Facultativa un ejemplar completo del Proyecto de Ejecución, con el fin de coordinar de manera eficaz el Control de Calidad de las obras, que quedará depositado en obra, actualizándose continuamente con las modificaciones que se pudieran introducir durante la misma.

Con el conocimiento de la Dirección Facultativa, el promotor o promotora contratará, directamente y con independencia del constructor o constructora, los servicios de uno o varios Laboratorios de Control de Calidad, para realizar los ensayos, pruebas o análisis referidos en el Plan de Control de Calidad, a los que se les entregará un ejemplar del mismo o la parte que les afecte.

Los laboratorios entregarán a la Dirección Facultativa la declaración responsable de los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.

El constructor o constructora, de acuerdo con el Plan de Control de Calidad y la normativa vigente que le afecte, hará la previsión de los medios destinados al control, del sistema de recogida y entrega de la documentación del control y designará la persona encargada de facilitar de forma coordinada las tomas de muestras a los demás agentes, dando traslado de ello a la Dirección Facultativa para su conocimiento.

Durante la ejecución de las obras, los suministradores entregarán al constructor o constructora quien, a su vez, las facilitará a la Dirección de ejecución de la obra, los documentos de identificación y garantía exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto, de los materiales, equipos y sistemas, así como la documentación de los distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad que dispongan, e instrucciones de uso y mantenimiento.

La Dirección de ejecución de la obra verificará si esta documentación es suficiente para la recepción de los materiales, equipos y sistemas, e indicará la realización de los ensayos y pruebas que estime oportunos, conforme a lo especificado en el Plan de Control de Calidad y ordenados por la Dirección Facultativa.

Los Laboratorios de Control de Calidad contratados entregarán una copia de los resultados a la Dirección de la obra y a la Dirección de ejecución de las obras.

Del control de ejecución de cada unidad de obra, verificando su replanteo, materiales utilizados, su disposición y correcta ejecución se dejará constancia escrita, así como de las comprobaciones y pruebas de servicio que se realicen durante el proceso de ejecución o de la obra terminada, que será recopilada por la Dirección de ejecución de la obra.

La Dirección de Ejecución de la Obra confeccionará durante el transcurso de la obra el Libro de Control de Calidad, que formará parte de la documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

La Dirección Facultativa y el constructor o constructora general de la obra, o en su caso, el o la responsable parcial de ella, firmarán en las fichas normalizadas del Libro de Control de Calidad, dándose por enterados de los resultados de la aceptación o rechazo.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente, o en su caso en la Administración Pública competente.

El Certificado Final de Obra será el documento oficial garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del Proyecto de Ejecución.

Cuando de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio, o normativa que lo sustituya, sea obligatorio el visado del Certificado Final de Obra, será requisito necesario para la expedición del citado visado la verificación del cumplimiento de la obligación de depósito de la documentación obligatoria del seguimiento de la obra, incluido el Libro de Control de Calidad

NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

- Ahorro de energía (HE).
- Protección frente al ruido (HR).
- Salubridad (HS).
- Seguridad contra incendio (SI).
- Seguridad de utilización accesibilidad (SUA).
- Seguridad estructural (SE)
 - acciones
 - cimientos
 - acero
 - fábricas
 - madera

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSN (RIPCI).

- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.

- REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR).

- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

1.- Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) N° 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

2.- Condiciones del proyecto

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

3.- Condiciones en la ejecución de las obras

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:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) control de ejecución de la obra
- c) control de la obra terminada

3.1.- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

3.2.- Control de ejecución de la obra

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.

3.3.- Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4.- Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- 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; y
- 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.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.- Certificado final de obra

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Control de Ejecución de la Estructura

Según se indica en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XVII, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado 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.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones 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; y
- 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.

7.2.3. 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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

1.2. Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del mercado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al mercado CE:

1. Deberá ostentar el mercado. El símbolo del mercado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del mercado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al mercado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del mercado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institutí de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

1.4. Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

Documentación de identificación	-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado		
Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos con marcado CE	Documentación necesaria	-Etiquetado del mercado CE
			-Declaración de Prestaciones
	Productos con norma y con distintivo de calidad		-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad
Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos sin marcado CE	-Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (*) (Constancia de la totalidad de las características técnicas del producto)	
		Productos con norma y con distintivo de calidad	-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad
	Productos sin norma	Evaluación técnica de la idoneidad mediante:	-Documento de Idoneidad técnica DIT
			-Documento de adecuación al uso DAU
Otros documentos	-Certificados de ensayos realizados por un laboratorio		

(*) Cuando el producto ostente un distintivo de calidad, puede ser emitido por el organismo certificador

1.5. Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

2. Relación de productos con mercado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Mercado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

PCC

ESTRUCTURAS DE MADERA

MADERA

OBRA Restauración de las Cubiertas de la Cabecera

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MADERA ASERRADA		Roble canteado en listones / 40x40 mm
MADERA ASERRADA	Quercur pedunculata	Tabla de madera de roble albar, nacional / Espesor 2,5 cm, manufacturada machihembrada
MADERA ASERRADA	Quercur pedunculata	Tabla de madera de roble albar, nacional / Espesor 5,0 cm, manufacturada machihembrada
MADERA ASERRADA	Quercur pedunculata	Tabla de madera de roble albar, nacional / Espesor 2,5 cm, manufacturada canteada
MADERA ASERRADA	Fagus sylvática	Tabla de madera de haya, nacional / Espesor 3,0 cm, manufacturada machihembrada
MADERA ASERRADA	Quercur pedunculata	Madera roble albar, nacional. / Longitudes menores de 8 m, escuadrías variables
MADERA ASERRADA	Quercur pedunculata	Madera roble albar, nacional. / Longitudes menores de 12 m, escuadrías variables
MADERA ASERRADA	Fagus sylvática	Madera de haya, nacional. / Longitudes menores de 8 m, escuadrías variables
MADERA LAMINADA ENCOLADA	II-75	Madera laminada encolada de roble / escuadría hasta 300x300 mm y longitudes hasta 8 m
MADERA LAMINADA ENCOLADA	II-75	Madera laminada encolada de roble / escuadría hasta 160x400 mm y longitudes hasta 6 m

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist.Cal	Otros	Control
	MADERA ASERRADA	Si	No		Si
	MADERA LAMINADA ENCOLADA	Si	No		Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Identificación especie botánica		DB-SE-M		1 ud / tipo
2	Clase resistente	UNE EN 1912 y 56544 UNE EN 14081-4 UNE EN 408 y 1194	DB-SE-M		1 ud / tipo
3	Tolerancias dimensionales	UNE EN 336 ó 312-1 ó 300 ó 622-1 ó 315 ó 390	DB-SE-M		1 ud / tipo
4	Contenido en humedad	UNE-EN 13183-1	DB-SE-M		1ud / suministro
5	Control penetración tratamiento protector	UNE-EN 351-1	DB-SE-M		1ud / suministro

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
			1	2	3	4	5
OTROS ELEMENTOS DE TALLER							
MADERA LAMINADA ENCOLADA							
TABLERO ESTRUCTURAL							
MADERA ASERRADA							

TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					
-------------------------	--	--	--	--	--

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

PCC	FABRICAS	BLOQUES DE PIEDRA
------------	-----------------	--------------------------

OBRA	Restauración de las Cubiertas de la Cabecera
-------------	---

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
BLOQUES DE PIEDRA	Piedra caliza	Mampostería de caliza blanca de Campaspero / Entre 8-10 dm3 y peso entre 15 y 30 kg
BLOQUES DE PIEDRA	Piedra caliza	Bloque de caliza blanca de Campaspero / Para escuadrar como sillar en obra

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
Piedra caliza	BLOQUES DE PIEDRA	Mampostería de caliza blanca de Campaspero	Si			Si
Piedra caliza	BLOQUES DE PIEDRA	Bloque de caliza blanca de Campaspero	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad aparente	UNE EN 1936:1999			1/1.000 m2
2	Características dimensionales	UNE EN 772-16:2000			1/1.000 m2
3	Absorción de agua	UNE 13755:2002	DB-HS-1		1/1.000 m2
4	Succión de agua	UNE EN 772-11:2001			1/1.000 m2
5	Heladicidad	UNE EN 12371:2002			1/1.000 m2
6	Resistencia a compresión	UNE EN 772-1:2002	DB-SE-F		1/1.000 m2
7	Resistencia a flexión	UNE EN 12372:1999 UNE EN 12372AC:2003			1/1.000 m2

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	N° Lotes	Ref. Ensayos						
				1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	TEJAS
------------	-------------------	--------------

OBRA	Restauración de las Cubiertas de la Cabecera
-------------	---

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
TEJAS CERÁMICAS		Teja cerámica canal con encaje, de Mazarrón o similar / 40 cm

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	TEJAS CERÁMICAS	Teja cerámica canal con encaje, de Mazarrón o similar.	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control- TEJAS CERÁMICAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Caract. geométricas, estructurales y defectos	UNE EN 1024:1997			1/1.000 m2
2	Impermeabilidad	UNE EN 539-1:1997	DB-HS-1		1/1.000 m2
3	Resistencia a la flexión	UNE EN 538:1995			1/1.000 m2
4	Resistencia a la helada	UNE EN 539-2:1999			1/1.000 m2
5	Inclusiones calcáreas	UNE 67039:1993 Ex			1/1.000 m2

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																	

<p>Documentación: Se adjunta listado de Documentación al final del informe</p>
--

<p>Observaciones:</p>

PCC

AHORRO ENERGÉTICO

AISLANTES TERMICOS

OBRA	Restauración de las Cubiertas de la Cabecera
-------------	---

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
AISLANTES TÉRMICOS	Tipo STEICOflex o similar	Placa aislamiento térmico, viruta madera prensada / 40 mm

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
Tipo STEICOflex o similar	AISLANTES TÉRMICOS	Placa aislamiento térmico, viruta madera prensada	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Conductividad térmica	UNE-EN 12667:2002	DB-HE		1/1000 m2 y tipo
2	Espesor (1)	UNE 92120-2/2M:2003			1/100 m2
3	Densidad	UNE EN 1602:1997			1/1000 m2 y tipo
4	Reacción al fuego (2)	UNE EN 13501-1:2002	DB-SI	1/tipo	

(1) Solo para poliuretano proyectado

(2) Si no existe documento justificativo de la clase de reacción al fuego o de ensayo

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos			
				1	2	3	4
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

ESTRUCTURAS DE MADERA

MADERA

MADERA ASERRADA

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

MADERA LAMINADA ENCOLADA

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

FABRICAS

BLOQUES DE PIEDRA

BLOQUES DE PIEDRA

Mampostería de caliza blanca de Campaspero

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Bloque de caliza blanca de Campaspero

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

SALUBRIDAD

TEJAS

TEJAS CERÁMICAS

Teja cerámica canal con encaje, de Mazarrón o sim.

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

AHORRO ENERGÉTICO

AISLANTES TERMICOS

AISLANTES TÉRMICOS

Placa aislamiento térmico, viruta madera prensada

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



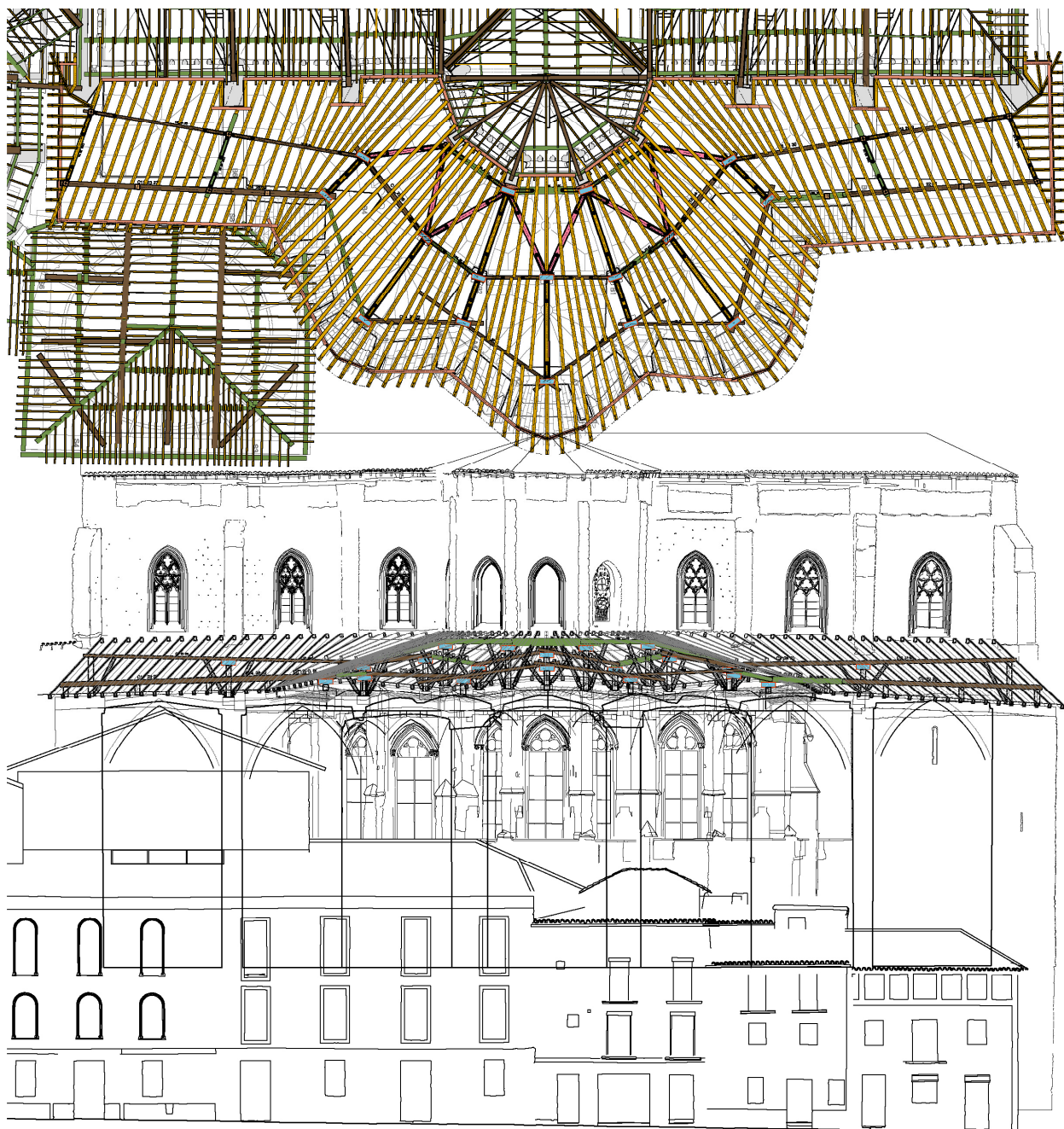
Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA de Vitoria-Gasteiz

Restauración de las cubiertas de la cabecera

Gestión de Residuos

Enero 2018



Promotor: **FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA**

Proyecto: **Oficina Técnica FCSCM**

Redacción: LEANDRO CÁMARA arquitecto
ESPERANZA ESTÍVARIZ arquitecto técnico



CATEDRAL DE SANTA MARÍA VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 Y DECRETO 112/2012**

INDICE

1. Objeto.
2. Principios que regulan este estudio de gestión de residuos.
3. Identificación de los residuos.
4. Estimación de los residuos que se van a generar, en toneladas y metros cúbicos.
5. Medidas para la prevención de los residuos.
6. Medidas de segregación “in situ”.
7. Previsión de reutilización de los residuos en la misma restauración o en otros emplazamientos.
8. Operaciones de valoración “in situ”.
9. Destinos previstos para los residuos.
10. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
11. Valorización del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción.
12. Planos.

1) OBJETO

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos de “Restauración de las cubiertas de la Cabecera. Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz, Álava” es establecer los requisitos mínimos de la producción y gestión de residuos consecuentes de la restauración, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Se redacta conforme al Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado u otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado para contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción por el que se regula la producción y gestión de construcción y demolición.

Y conforme al Decreto 112/2012 de 26 de junio de 2012 en el cual se regula, entre otras cuestiones, las obligaciones que corresponden a todas las personas físicas o jurídicas que participan en la gestión de residuos de construcción y demolición además de las actuaciones que, en aras a garantizar los objetivos de la norma, deben llevar a cabo las administraciones públicas competentes.

El Estudio de gestión de residuos se ha redactado considerando los residuos que se prevé generar durante el transcurso de la obra. Esto no supone que no surjan otros residuos que deberían ser estudiados en el Plan de gestión de residuos, ante su detección, de forma más pormenorizada posible, o bien durante el transcurso de la restauración.

1.1 **Ámbito de aplicación.**

La normativa que regula el presente estudio es de aplicación a los residuos de construcción y demolición, definidos como cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción o demolición, cumpliendo también la definición de “residuo” que figura en la Ley 10/1998 de residuos, como cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las 16 categorías señaladas en dicha Ley, con excepción de:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los 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.

1.2 Proceso constructivo

El objeto global de la restauración de la Catedral Santa María y sus edificios anexos es la recuperación del monumento y edificios para el mejor uso y disfrute social, adaptado a nuestra cultura actual, haciéndose visitable en todos los espacios que puedan ser accesibles para el público. La obra de restauración debe facilitar este uso del modo más amplio posible, siempre dentro del respeto integral del conjunto histórico y los usos religiosos. En este caso se trata de la cubierta situada sobre las bóvedas del pórtico en los frentes norte y oeste de la catedral.

Este respeto se concreta en el principio de mínima destrucción de lo que ha llegado hasta nosotros, limitando las obras de restauración a una limpieza de los materiales que reduzca en lo posible sus sustituciones. La consolidación o refuerzo, sea de los materiales o de la estructura, consistirá en la recomposición de su integridad perdida por el deterioro provocado por el tiempo, mediante el uso de los mismos materiales y técnicas que se emplearon en la construcción original.

En cuanto a los criterios de ejecución de las nuevas obras, éstas deben emplear materiales y técnicas tradicionales de construcción para obtener una continuidad constructiva entre lo anterior y lo añadido. Y esta condición de “añadido” debe ser el criterio básico para su implantación: en lo constructivo, la obra nueva debe superponerse a la antigua, no sustituirla; y en lo formal, su visión directa debe permitir su identificación temporal por cualquiera que la contemple, sin que por ello el paisaje del edificio en su conjunto se vea distorsionado.

Trabajos a desarrollar

A.- Desmontajes. Se desmontarán las cubiertas actuales con todos sus elementos, tejado, tablero de madera ripia, cabios, correas y cerchas, recuperándose bien clasificado todo el material constructivo para reutilizarlo en la misma obra o en otras posteriores a realizar en la misma catedral. Toda la madera que se desmonte de la estructura se acopiará

sobre las propias bóvedas de la Catedral para su clasificación y tratamiento de recuperación, limpieza, desinfección, cepillado, protección contra xilófagos e incendios y acabado final con aceites y lasures ecológicos.

B.- Fábricas. Se construirán los elementos de cantería y mampostería necesarios para apoyar las nuevas estructuras de madera. Basas de piedra caliza, cornisas y encadenados sobre las cabezas de los muros actuales y refuerzos de estos mismos mediante obra de mampostería adosada y trabada con llaves de piedra. Estas obras de fábrica se realizarán con piedra similar a la empleada en otras fases de la intervención en la Catedral, y se rematarán con revocos de cal y pinturas de silicatos. Hay que observar que ya en fases anteriores de obra se realizaron algunos de los elementos necesarios, que servirán de referencia, en su posición actual, para replantear las nuevas estructuras, tanto de madera como de fábrica.

C.- Carpintería. Sobre esa base de obra de fábrica y la ya realizada o la histórica de la Catedral, se vendrá a apoyar todo el sistema constructivo en madera aserrada y laminada que formará los espacios transitables y la estructura de la cubierta.

- Soportes de cubierta: apoyados en los elementos de fábrica -basas, encadenados, etc.- se colocarán los pilares de madera aserrada en secciones rectangulares de distintos tamaños, y las tornapuntas o jabalcones de madera aserrada que han de soportar la estructura del faldón de la cubierta; se atarán entre sí mediante vigas de atado transversales colocadas bajo el plano de los cabios; todo el sistema de soportes y vigas ha de crear una estructura estable mediante esos atados, que han de estabilizar a los pilares de madera aserrada, que estarán unidos mediante espigas de piedra insertadas en taladros cilíndricos tanto en las basas como en los soportes, formando también una pseudoarticulación que impida tanto el desplazamiento lateral como el empotramiento y rigidez de los apoyos.

- Vigas y correas principales: se reaprovecharán las piezas principales de la estructura de cubierta desmontada para crear el entramado de vigas y correas en que han de apoyar los pares del faldón; estas maderas formarán dos grandes carreras que recorrerán todo el espacio interior del camaranchón, en las que habrá de descansar la mayor parte del peso de la cubierta; toda la madera a reutilizar se habrá tratado previamente y se habrá trabajado para formar las cajas en las que alojar tanto las espigas de unión de algunos elementos como los encajes de los pares en general. También se harán con madera reaprovechada las durmientes sobre los muros perimetrales del tejado, tanto los exteriores hacia la calle como los interiores hacia la catedral, donde se apoyarán en la repisa superior de la fábrica del triforio, que forma un escalón con el muro sobrestante en el que originalmente se había de apoyar la estructura inicial. Las dos carreras se apoyarán en soportes y jabalcones de madera aserrada formando sendas estructuras de 'viga-puente' semitriangulada que

puedan ser estables por sí mismas. Además, la geometría de la cabecera lleva a la formación de una concatenación de triángulos en planta que contribuirá a estabilizar la cubierta inmovilizando los nudos entre los distintos elementos -soportes, jabalcones, vigas de atado y vigas de apoyo de los pares-.

Sin embargo, al tener que acomodarse a la geometría poligonal y alabeada de los faldones, estas carreras no serán rectas ni en planta ni en altura. En planta formarán dos polígonos que se adaptarán a la planta de la girola, mientras que en altura subirán o bajarán en cada intervalo entre soportes para adaptarse a las sinusoides del alabeo.

Para atar entre ellos los dos grandes pórticos se colocarán vigas de acodamiento entre sus soportes, en dirección perpendicular a las de los pórticos, con ensambles a media madera en todos sus apoyos para conseguir la estabilización lateral de los pórticos. Estas vigas formarán un entramado triangulado que estabilizará el conjunto.

Por último, se reaprovecharán también las maderas en la formación de durmientes sobre los muros exteriores y sobre la repisa del triforio. Las que se dispongan en el borde de fachada exterior se unirán entre sí mediante encajes a media madera, para conseguir continuidad de todo el perímetro y adaptarse a la forma sinuosa y poligonal de la planta.

- Pares de cubierta: formados con madera de roble nueva aserrada, apoyarán directamente sobre las carreras y durmientes de material reaprovechado, encajando en todas estas mediante la formación de vaciados tanto en la cara superior de las correas como en la inferior de los pares; de este modo se ha de asegurar que los nudos entre pares y correas crean una articulación-semiempotramiento que los inmovilice lateralmente uno a uno, para de este modo formar un todo coherente en el que los empujes horizontales se repartan en toda la estructura y no provoquen el desplazamiento de los elementos. Además, se reforzará esta unión con dos espigas encoladas de madera dura -de haya- que atravesarán en vertical los dos elementos a unir.

-Tablero de cubierta: sobre los pares, debidamente cepillados para formar una superficie de asiento regular, se colocará el tablero de cubierta, siguiendo las direcciones perpendiculares a los pares en cada tramo; el tablero estará formado por un sandwich cuya cara inferior será un entablado machihembrado de madera de roble, el relleno intermedio será un doble empanelado con aislante térmico y acústico ecológico a base de viruta de madera prensada, sin aglomerante, y el tablero superior un entablado de roble canteado colocado a tope pero dejando las juntas ligeramente abiertas para permitir su dilatación sin que sufra esfuerzos transversales que podrían deformarlo.

D.- Tejado de teja cerámica curva: sobre el tablero se habrá de colocar un sistema de doble enrastrelado con listones de roble para soportar la teja: el primer sistema de rastreles

será horizontal, paralelo a los aleros de cubierta, y permitirá la colocación de la teja canal, nueva, prensada y con pestañas en su cara inferior para quedar 'colgada' de los listones; sobre esos rastreles, y en paralelo a las canales -línea de pendiente- se colocará la segunda familia de listones, acunando a las canales y preparada para sujetar a las cobijas; estas se colocarán en seco sobre las canales y se anclarán a los listones inclinados -2ª familia- mediante ganchos de alambre inoxidable similares a los empleados en las cubiertas de teja aunque más largos, clavetados en el listón y sujetando la boquilla inferior de cada teja cobija; algunas de las hiladas de teja, tanto horizontales como inclinadas, se rellenarán con mortero de cal para formar líneas de tránsito pisables para el mantenimiento posterior del tejado.

E.- Pasarelas, realizadas con dos zancas laterales de traza mixta a base de tramos de circunferencia para hacer el acuerdo entre tramos rectos de distintas direcciones. Las zancas se realizan en madera de roble laminada encolada fabricada en tochos de sección superior a la necesaria, de manera que pueden ser tallados con control numérico para obtener la forma en planta definitiva. Se unirán los distintos tramos mediante encajes a media madera encolados y reforzados con pasadores de madera dura de haya encolados. Entre las dos zancas se sitúa un tablero del mismo material -roble laminado- de espesor 10cm, que se une a ellas mediante pasadores de acero o latón roscados que permitan un apriete entre las zancas y el tablero que solidarice en su comportamiento estructural a ambas zancas, evitando sus posibles pandeos laterales.

Las zancas se colgarán de la estructura principal de la cubierta mediante un sistema de cables funiculares -como un pequeño puente colgante-, que harán además la función de protección frente a caídas. De este modo se evita su apoyo sobre las bóvedas y se facilita la visión y comprensión de la forma y construcción de estas por parte de los visitantes.

2) PRINCIPIOS QUE REGULAN ESTE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

Las empresas constructoras o de restauración que intervengan en el Proyecto de "Restauración de las cubiertas de la Cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz" deberán ajustarse a los principios que regulan este Estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición con objeto de llevar a buen término la actuación.

Se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos relacionados directamente con la restauración.

Adecuación del proyecto

El presente Estudio de gestión de residuos tal y como cita el RD 105/2008 en su artículo 5, apartado 3, forma parte del proyecto de ejecución de obra, y será coherente con el mismo, previendo en la medida de lo posible utilizar lo que se pueda, reciclar lo que no se pueda con vistas a su posterior tratamiento tanto de los materiales reciclables mixtos como de materiales destinados a plantas de tratamiento, o valorizar energéticamente todo lo que no se pueda reutilizar o reciclar.

- Los fines de este estudio tal y como aparece el Decreto 112/2012 son:
 - Fomentar, en condiciones ambientalmente seguras, la reutilización de materiales de construcción y demolición.
 - Fomentar, por este orden, la prevención, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos de construcción y demolición en condiciones ambientalmente seguras.
 - Minimizar la eliminación de los residuos de construcción y demolición.
 - Asegurar la correcta eliminación de los residuos de construcción y demolición.
 - Contribuir al desarrollo de la edificación sostenible sin menoscabo de la calidad y funcionalidad de los edificios.

- Los objetivos generales:
 - Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera.
 - Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos.
 - Conocer las dificultades de establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso de restauración.

- Los objetivos particulares:
 - Reducir los residuos en la restauración.
 - Evaluar los residuos en cada etapa de la obra.
 - Establecer el escenario de la gestión externa.
 - Determinar la cantidad de elementos, operaciones y costes que generará la gestión interna.

Antes del comienzo de la restauración, todas las contratistas que intervengan en la obra recibirán una charla informativa sobre la gestión de los residuos generados.

3) IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados durante el Proyecto de “Restauración de las cubiertas de la Cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz” son principalmente los propios

del sector de la construcción, de la demolición 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 de construcción y demolición que se prevé generar durante el proceso de construcción se clasifican según el catálogo o lista Europea de residuos CER. La codificación se realiza con 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.

Clasificación de los residuos generados según la lista Europea de residuos CER:

A1: RCDs NIVEL I	
170504	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503
170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 170506
170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 170507
A2: NIVEL II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
170302	Mezclas bituminosas distintas a las del código 170301
2. Madera	
X 170201	Madera
3. Metales	
170401	Cobre, bronce, latón
70402	Aluminio
X 170403	Plomo
170404	Zinc
170405	Hierro y acero
170406	Estaño
170407	Metales mezclados
170411	Cables distintos de los especificados en el código 170410
4. Papel	
X 200101	Papel
5. Plásticos	
X 170203	Plásticos
6. Vidrio	
170202	Vidrio
7. Yeso	

170802	Materiales de construcción a partir de yeso distinto a los códigos 170801
--------	---

RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	
10408	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 010407
10409	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
170102	Ladrillos
X 170103	Tejas y materiales cerámicos
X 170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 170106
4. Piedra	
	RCDs mezclados distintos de los códigos 170901, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
200201	Residuos biodegradables
200301	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
170106	Mezcla de horm., ladrillos, tejas y mat. cerámicos con sust. peligrosas (SP's)
170204	Madera, vidrio o plástico con sust. peligrosas o contaminadas por ellas.
170301	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
170303	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
170409	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
170410	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
170601	Materiales de aislamiento que contienen amianto
170603	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
170605	Materiales de construcción que contienen amianto
170801	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
170901	Residuos de construcción y demolición que contiene mercurio
170902	Residuos de construcción y demolición que contiene PCB's
170903	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
170604	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
170503	Tierras y piedras que contienen SP's
170505	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
170507	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
150202	Absorbentes contaminados (trapos,...)
130205	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
160107	Filtros de aceite
200121	Tubos fluorescentes
160604	Pilas alcalinas y salinas
160603	Pilas botón
150110	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
080111	Sobrantes de pinturas o barnices
140603	Sobrantes de disolventes no halogenados
070701	Sobrantes de desencofrantes
150111	Aerosoles vacíos

160601	Baterías de plomo
130703	Hidrocarburos con agua
170904	RDC's mezclados distintos códigos 170901, 02 y 03

4) ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

Para poder organizar u optimizar la gestión de los residuos es imprescindible realizar una aproximación sobre la cantidad y la naturaleza de los materiales sobrantes que se van a generar.

Esta estimación se ha realizado tal y como establece el Decreto 112/2012 del 3 de septiembre, según los ratios de obras de reforma teniendo también en cuenta los ratios de demolición de edificio de estructura de madera.

En base a los datos de proyecto, se relaciona en la siguiente tabla la estimación completa de los residuos generados en la obra:

A.1: RCDs NIVEL I				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Esponjamiento	m ³ volumen de residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	0,00	1,5	1,25	0,00
A.1: RCDs NIVEL II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Esponjamiento	m ³ volumen de residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
Madera	30,00	0,6	1,6	80,000
Papel	0,10	0,9	1,9	0,211
Plástico	0,10	0,9	1,8	0,200
Vidrio	0,00	1,5	1,4	0,000
Yesos	0,00	1,2	1,6	0,000
Hormigón	0,00	1,5	1,5	0,000
TOTAL estimación	30,40			80,411
RCD: Naturaleza pétreo				
Ladrillos	0,00	1,5	1,6	0,000
Tejas y materiales cerámicos	10,00	1,5	1,5	10,000
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas	10,00	1,5	1,5	10,000
Piedra	0,00	1,5	1,6	0,000
TOTAL estimación	20,00			20,000

Es importante tener en cuenta que este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad, y por ello tendrá que ser corregido a medida que disponga de un mayor número de datos concretos.

5) MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS:

Se establecen las siguientes medidas para la prevención de los residuos en la obra. Dichas medidas serán explicadas en forma de charla informativa previa al inicio de las obras a todas las contratatas.

5.1 Minimizar o reducir las cantidades de materias primas que se utilizan en los residuos

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitará para la obra. Un exceso de materiales, además de suponer un mayor coste, es origen de la generación de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de la zona de tránsito de la obra.

5.2 Gestión eficaz de los residuos para su valorización

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se vayan a originar en la restauración. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos.

5.3 Fomentar la clasificación de los residuos

La recogida selectiva de los residuos es útil tanto para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Los residuos una vez clasificados serán enviados a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos en el vertedero, evitándose así transportes innecesarios debido a que los residuos sean excesivamente heterogéneos o a que contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Se realizará la recogida diferenciada de metales, maderas, plásticos, papel, cartón, etc de forma que se les de un destino diferente del vertido consiguiendo la valorización de los residuos.

5.4 Elaborar criterios o recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

Se deberán analizar las condiciones técnicas necesarias antes de empezar los trabajos.

Se definirán un conjunto de prácticas que el personal de la obra deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos con el objetivo de conocer las mejores posibilidades para la gestión de cada tipo de residuos y por lo tanto, realizar una gestión de residuos eficaz.

5.5 Planificación de la obra

Se realizará una planificación de la obra según las expectativas de generación de residuos y de su eventual planificación o reutilización.

5.6 Reducción del volumen de los residuos

El coste actual de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos, se producen costes directos tales como los de almacenamiento, carga, transporte... y otros indirectos correspondientes a los de los materiales que ocuparían el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra. Además hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podrían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

5.7 Almacenaje.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje o transporte de los residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles o duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y del paso del tiempo.

6) MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”:

Según el artículo 8 del D 112/2012, los residuos de construcción y demolición generados en la construcción deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	10,00 Tn
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	10,00 Tn
Metal	En todos los casos
Madera	En todos los casos
Vidrio	0,25 Tn
Plástico	En todos los casos
Papel y cartón	0,25 Tn
Yeso de falsos techos, molduras y paneles	En todos los casos

En el presente proyecto se realizará de forma individualizada la recogida de residuos con madera para su posterior transporte a la planta de RDC.

7) PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE LA MISMA OBRA EN OTROS EMPLAZAMIENTOS:

Los materiales que puedan ser reciclados como el plástico, metales, vidrios, papel y cartón, etc serán transportados a gestor autorizado.

Se indican las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externos):

Parte de las tejas recuperadas se acopiarán para reutilizarlas en la cubierta definida en este proyecto de ejecución.

Toda la madera procedente de la actual cubierta que esté en condiciones de ser utilizada se reutilizará en la ejecución de la estructura de la nueva cubierta.

OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	X
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	---
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados y en urbanización	---
Reutilización de materiales cerámicos	X
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc	X
Reutilización de materiales metálicos	---
Otros (indicar)	---

8) OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU

La valorización se define como la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético. Se seleccionarían los materiales aprovechables o reciclables, enviando al vertedero únicamente los residuos desechables.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto para los materiales (propia obra o externo)

OPERACIÓN PREVISTA	
X	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 su mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
X	Otros: Hay previsión de reutilización en la misma obra de materiales tales como madera y piedra.

9) DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma del País Vasco para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos No peligrosos

RP: Residuos peligrosos.

A2: NIVEL II		Tratamiento	Destino
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto			
	Mezclas bituminosas distintas a las del código 170302		
	170301	Reciclado	Planta de tratamiento RCD
2. Madera			
X	170201	Madera	Sin tratamiento específico /Reutilización
	3. Metales		
	170401	Cobre, bronce, latón	Restauración/ Gestor autorizado RNP
	70402	Aluminio	Restauración/ Gestor autorizado RNP
X	170403	Plomo	Restauración/ Gestor autorizado RNP

	170404	Zinc	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	170405	Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	170406	Estaño	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	170407	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	170411	Cables distintos de los especificados en el código 170410	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	4. Papel			
X	200101	Papel	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	5. Plásticos			
X	170203	Plásticos	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	6. Vidrio			
	170202	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	7. Yeso			
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los códigos 170801	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
	RCD: Naturaleza pétreo			
	1. Arena Grava y otros áridos			
	10408	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 010407	Reciclado	Planta de tratamiento RCD
	10409	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de tratamiento RCD
	2. Hormigón			
		Hormigón	Reciclado	Planta de tratamiento RCD
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
	170102	Ladrillos	Reciclado	Planta de tratamiento RCD
X	170103	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de tratamiento RCD
X	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 170106	Reciclado/Vertedero	Planta de tratamiento RCD
	4. Piedra			
		RCDs mezclados distintos de los códigos 170901, 02 y 03	Reciclado	

10) INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

10.1 Con carácter general:

Preinscripciones 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, D 112/2012 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos

industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en el País Vasco.

La aparición de cualquier material de origen dudoso o posible peligrosidad supondrá la paralización de la obra, el aviso a la dirección facultativa y el contacto con empresa especializada para su valorización y tratamiento.

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 los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de obras:

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto descombros 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.

10.2 Con carácter particular:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores 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.

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.

11) VALORIZACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Aplicando las tarifas en vigor:

- RCD seleccionado.....5,32 €/t
- RCD mezclado.....11,61 €/t
- RCD muy mezclado.....13,84 €/t
- RCD con maderas..... 20,05 €/t
- RCD con rechazo..... 26,00 €/t
- RCD con residuos peligrosos.....29,24 €/t
- RCD solo madera......31,75 €/t
- RCD envases, embalajes, madera..... 47,45 €/t

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en planta /vertedero/cantera/gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de la obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0	4,02	0,00	
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza pétrea	20,000	13,84	276,80	
RCDs Naturaleza no pétrea, madera	80,000	31,75	2.540,00	
RCDs Naturaleza no pétrea, otros	0,411	47,45	19,50	
PRESUPUESTO			2.836,30€	
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE EVACUACIÓN				
Tipología RCDs	Nº. Contenedores	Precio evacuación	Importe (€)	% del presupuesto de la obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0	55	0,00	
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza pétrea	7	38,93	272,51	
RCDs Naturaleza no pétrea	10	38,93	389,30	
Otros	1	38,93	38,93	
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres , etc..			64,00	
PRESUPUESTO			764,74€	
TOTAL PRESUPUESTO			3.601,04€	

A estas tarifas se les aplicará el porcentaje de costes indirectos, gastos generales, beneficio industrial e IVA en vigor.

12) PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

En el plano anexo se especifica la situación de la colocación de los contenedores de recogida de residuos y la ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar, tejas.

En el supuesto caso de para el acopio de materiales se necesite una superficie mayor de la definida en este estudio se utilizará la plaza de Santa María como ampliación de zona de acopios.



Vitoria-Gasteiz, enero de 2018

Leandro Cámara

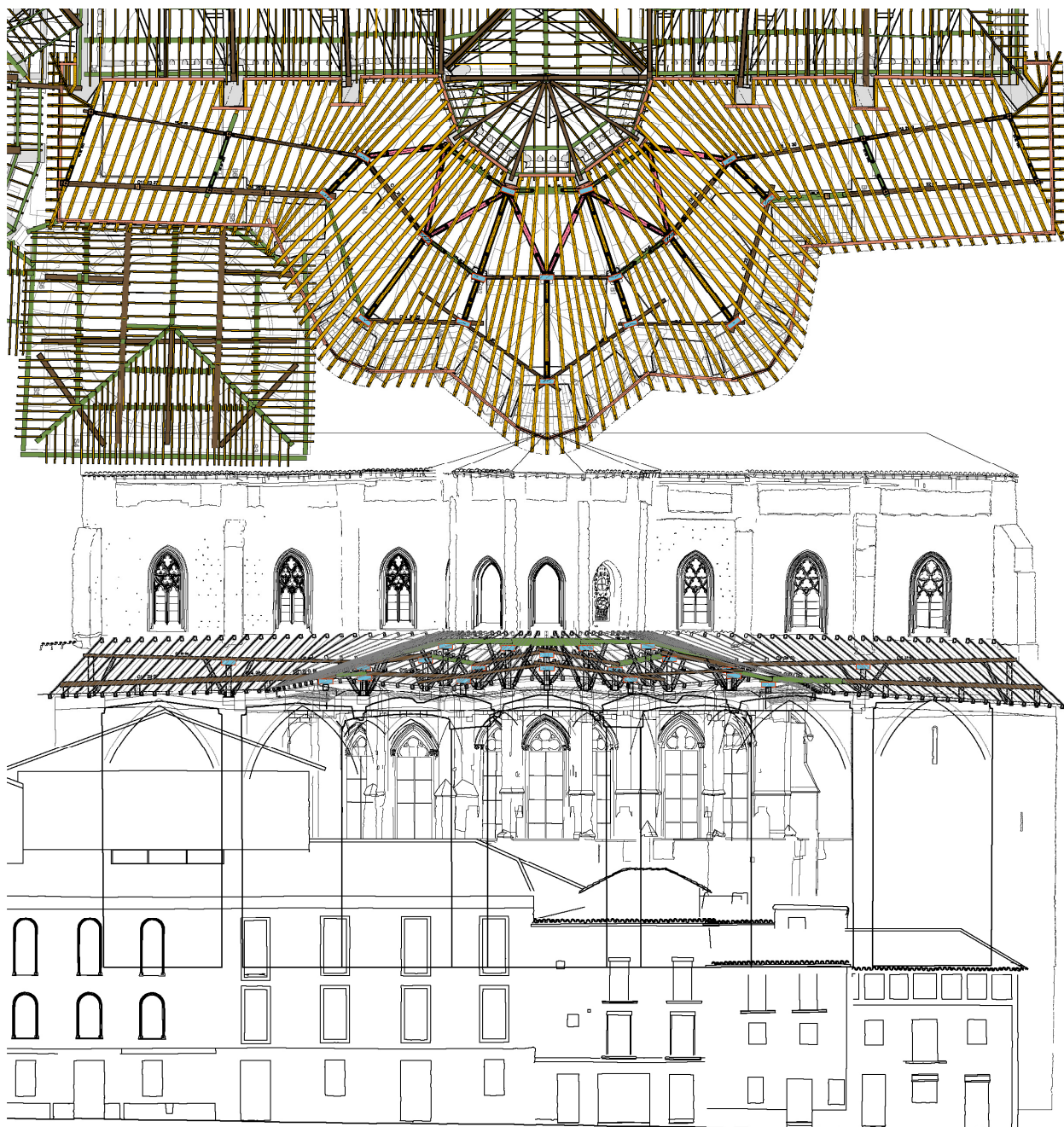
Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA de Vitoria-Gasteiz

Restauración de las cubiertas de la cabecera

Seguridad y Salud

Enero 2018



Promotor: **FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA**

Proyecto: **Oficina Técnica FCSCM**

Redacción: LEANDRO CÁMARA arquitecto
ESPERANZA ESTÍVARIZ arquitecto técnico



CATEDRAL DE SANTA MARÍA VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICES

INDICE DE LA MEMORIA

(de la pag. 5 a la 77)

1- DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2- JUSTIFICACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE ELABORAR UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4- DATOS DEL PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DEL SERVICIO

5.1.- Cerramiento provisional y señalización

5.2.- Instalaciones de higiene y bienestar

5.3.- Instalaciones médicas

6- DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

6.1.- Descripción de la obra.

6.2.- Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra.

6.3.- Climatología.

6.4.- Interferencias con servicios.

6.5.- Fases/actividades previstas en la obra.

6.6.- Maquinaria prevista para la realización de la obra.

6.7.- Medios auxiliares previstos para la realización de la obra.

7- IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

7.1.- Identificación y análisis inicial de los riesgos laborales clasificados por fases/actividades.

7.2.- Análisis inicial de los riesgos laborales clasificados por maquinaria y herramientas utilizadas en la obra.

7.3.- Análisis inicial de los riesgos laborales clasificados por medios auxiliares.

8- EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

8.1.- Evaluación inicial de los riesgos laborales clasificados por fases/actividades.

8.2.- Evaluación inicial de los riesgos laborales clasificados por medios auxiliares.

9- RIESGOS LABORALES CON CUANTIFICACIÓN MODERADA O SUPERIOR.

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

(de la pag. 78 a la 123)

1.- OBJETIVOS

2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- 2.1.- Condiciones generales.
- 2.2.- Condiciones técnicas específicas.
- 2.3.- Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- 3.1.- Condiciones generales.
- 3.2.- Condiciones técnicas específicas.
- 3.3.- Mantenimiento y sustitución.
- 3.4.- Control de la entrega de los equipos de protección individual.

4.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

5.- RIESGOS HIGIENICOS

6.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

7.- NORMAS PARA LA AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS

8.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRAS.

- 8.1.- Instalaciones provisionales para los trabajadores
 - 8.1.1.- Aseos
 - 8.1.2.- Vestuarios
 - 8.1.3.- Comedores
- 8.2.- Instalación eléctrica provisional de obra.
- 8.3.- Equipos de lucha contra incendios.

9.- PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

10.- ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

- 10.1.- Primeros auxilios
- 10.2.- Parte oficial de accidentes
- 10.3.- Comunicaciones en caso de accidente laboral

11.- FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

- 11.1.- Coordinación en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 11.2.- Encargado de seguridad y salud y/o delegado de prevención.
- 11.3.- Cuadrilla de seguridad y salud.
- 11.4.- Recurso preventivo.

12.- NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

13.- FORMACIÓN

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

(de la pag. 124 a la 136)

1.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

- 1.1.- Normativa legal de aplicación.
- 1.2.- Obligaciones de las partes implicadas.
- 1.3.- Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.

2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

- 2.1.- Coordinador de seguridad y salud.
- 2.2.- Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad y salud.
- 2.3.- Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- 2.4.- Libro de incidencias.
- 2.5.- Precios contradictorios.

3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

- 3.1.- Equipos de protección individual.
- 3.2.- Elementos de protección colectiva.
- 3.3.- Medios auxiliares.
- 3.4.- Útiles y herramientas portátiles.
- 3.5.- Maquinaria de elevación y transporte.
- 3.6.- Instalaciones provisionales.

4.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

MEMORIA

INDICE DE LA MEMORIA

(de la pag. 5 a la 77)

1- DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2- JUSTIFICACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE ELABORAR UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4- DATOS DEL PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DEL SERVICIO

5.1.- Cerramiento provisional y señalización

5.2.- Instalaciones de higiene y bienestar

5.3.- Instalaciones médicas

6- DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

6.1.- Descripción de la obra.

6.2.- Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra.

6.3.- Climatología.

6.4.- Interferencias con servicios.

6.5.- Fases/actividades previstas en la obra.

6.6.- Maquinaria prevista para la realización de la obra.

6.7.- Medios auxiliares previstos para la realización de la obra.

7- IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

7.1.- Identificación y análisis inicial de los riesgos laborales clasificados por fases/actividades.

7.2.- Análisis inicial de los riesgos laborales clasificados por maquinaria y herramientas utilizadas en la obra.

7.3.- Análisis inicial de los riesgos laborales clasificados por medios auxiliares.

8- EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

8.1.- Evaluación inicial de los riesgos laborales clasificados por fases/actividades.

8.2.- Evaluación inicial de los riesgos laborales clasificados por medios auxiliares.

9- RIESGOS LABORALES CON CUANTIFICACIÓN MODERADA O SUPERIOR.

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; y siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA es obligación del promotor elaborar un Estudio de Seguridad y Salud que lo complemente integrándose en él. En el mismo se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE ELABORAR UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, establece en su artículo 4, que el promotor estará obligado en la fase de redacción del proyecto a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, si se da alguno de los supuestos siguientes:

- A) **Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 Euros.**
- B) **Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.**
- C) **Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.**
- D) **Sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.**

Como se cumple alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto analizar y resolver los problemas de seguridad y salud en el trabajo de forma técnica y eficaz para la ejecución de las obras del proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

En concreto, los objetivos que pretende alcanzar el Estudio de Seguridad y Salud son:

- Conocer el proyecto a construir y, si es posible, en coordinación con su autor, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse para la realización de la obra, con el fin de poder analizar los posibles riesgos derivados de su uso.
- Identificar todos los riesgos laborales, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos, indicando a tal efecto las medidas técnicas, preventivas y protecciones técnicas necesarias para controlar y reducir dichos riesgos.
- Describir los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotada la obra, con el fin de

crear un ambiente de salud laboral en la misma, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

- Tener en cuenta el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos, para conseguir una mayor integración de la seguridad con el objetivo de terminar la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.
- Contemplar las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
- Divulgar la prevención decidida para la obra a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista adjudicatario en su momento, basándose en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

En resumen, el objetivo del estudio es analizar el proyecto de obra para diseñar todos los mecanismos preventivos que, a juicio del técnico competente autor del estudio, deben implantarse, quedando pendiente de una posterior revisión o análisis si, tras la elaboración del preceptivo Plan de Seguridad y Salud por el Contratista adjudicatario, se encontrase alguna laguna preventiva, con el fin de solucionarla de la mejor forma posible.

4. DATOS DEL PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- Proyecto sobre el que se trabaja:
RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.
- El promotor es:
FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA.
- El autor del proyecto es:
LEANDRO CÁMARA MUÑOZ

El Presupuesto Global del Proyecto (Ejecución Material + Gastos Generales + Beneficio Industrial + I.V.A.) asciende a: **956.809,64 Euros**

- El plazo de ejecución de la obra previsto es de:
15 Meses
- La dirección en la que se va realizar la obra es:
Plaza de Santa María, s/n
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava)
- Los autores del Estudio de Seguridad y Salud es:
LEANDRO CÁMARA MUÑOZ

5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DEL SERVICIO.

5.1. CERRAMIENTO PROVISIONAL Y SEÑALIZACIÓN.

Dado que la catedral ya se encuentra en obras, todas las zonas de trabajo están delimitadas y señalizadas pertinentemente, pero en el caso de las obras a realizar se contará con un cartel informativo

con las señalizaciones de obra y con una valla delimitadora del acceso a las zonas de trabajo y donde se ubicará la señalización mínima necesaria:

- Señalización de peligro: zona en obras, desprendimientos de objetos...
- Señalización de obligatoriedad: uso del casco, mascarilla anti-polvo, guantes,...
- Señalización de Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

5.2. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las recomendaciones del INSHT son:

- Un retrete por cada 25 hombres o fracción y uno por cada 15 mujeres o fracción.
- Un urinario por cada 25 hombres o fracción.

No obstante, para aquellas obras de corta duración se podrá disponer de medios alternativos a los descritos.

Así mismo, se recomienda disponer de un espejo por cada lavabo, un secamanos de celulosa o eléctrico, portarrollos con papel higiénico, jabonera dosificadora y recipiente para la recogida de celulosa sanitaria. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.

- Caseta aseo 14,00 m².
- Caseta para vestuario 14,00 m²
- Caseta de oficina más aseo de 11,00 m²

Estas instalaciones son suficientes para el número previsto de trabajadores que están simultáneamente en la obra.

5.3. INSTALACIONES MÉDICAS.

En los vestuarios se colocará un botiquín, para efectuar las curas de urgencia y prestar los primeros auxilios en caso de accidente, el cual estará bien señalizado y convenientemente situado, estando al cargo la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín contendrá como mínimo:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

En caso de accidente de consideración que necesite hospitalización y atenciones especiales, los accidentados deberán ser trasladados a centros asistenciales con la mayor urgencia posible, llamando 112.

Los centros sanitarios más cercanos son:

ASISTENCIA PRIMARIA

Ambulatorio del casco viejo, c/ Correría, 108, telf. 945 13 58 57

ASISTENCIA ESPECIALIZADA

Hospital Santiago Apóstol en Vitoria, c/ Olaguibel, 29, telf. 945 00 76 00

Hospital de Txagorritxu, C/ Jose Atxotegi, s/n, telf. 945 00 70 00

El teléfono del servicio de ambulancias (112) deberá indicarse en carteles claros situados en los lugares de mayor afluencia de los trabajadores.

La empresa realiza a todos los trabajadores un reconocimiento médico de carácter general inicial y anual.

6. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Tipo de obra: RESTAURACIÓN

Descripción del Tipo de Obra: Sustitución de la cubierta actual y su estructura portante.

6.2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA.

Dirección: Plaza de Santa María s/n
01001 Vitoria-Gasteiz

La obra se realizará sobre las bóvedas de la girola así como de las naves de la girola y del transepto. Los trabajos se realizarán a la intemperie, con cubiertas provisionales soportadas sobre una estructura metálica, hasta colocar los tableros de las cubiertas. Posteriormente se trabajará tanto interior como exteriormente.

6.3. CLIMATOLOGÍA.

El clima en la zona en la que se desarrollan las obras es el típico de la cornisa cantábrica: húmedo en invierno y caluroso en verano; en primavera y en otoño las temperaturas son suaves. La precipitación es media alta y casi toda en forma de lluvia, normalmente durante el otoño y la primavera. Los vientos son frecuentes en la zona, sobre todo los diurnos. Ante riesgos extraordinarios predecibles de índole meteorológica, se adoptarán las medidas oportunas que cada caso requiera.

6.4. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS.

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos. Las interferencias detectadas son:

Accesos rodados, en el suministro de materiales a la obra.
Circulaciones peatonales, de trabajadores.

6.5. FASES/ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA.

TRABAJOS PREVIOS

- DESMONTAJE DE CUBIERTA EXISTENTE.

ALBAÑILERÍA

- COLOCACION DE TEJA CERÁMICA EN CUBIERTA.
- .REMATES DE MUROS, BASAS, CORNISAS Y ENCADENADOS, COLOCACIÓN DE SILLARES Y MAMPUESTOS.

ESTRUCTURA DE MADERA

- EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA DE MADERA.
- COLOCACIÓN DE TABLERO DE CUBIERTA Y RASTRELES.
- MONTAJE DE PASARELA DE MADERA..

CARPINTERÍA METÁLICA

- SOPORTE DE PASARELA, VARANDILLAS Y PASAMANOS.
- RETIRADA DE CUBIERTA PROVISIONAL.

6.6. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

CAMIÓN DE TRANSPORTE

COMPRESOR

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO O PIEDRA

HERRAMIENTAS MANUALES

HORMIGONERA ELÉCTRICA

MÁQUINA-HERRAMIENTA EN GENERAL

MARTILLO NEUMÁTICO

MOTOSIERRA

SIERRA RADIAL ELÉCTRICA

TALADRO PORTÁTIL

6.7. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

PUNTALES

ESCALERAS

7. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES

7.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR FASES/ACTIVIDADES

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
TRABAJOS PREVIOS	
ACTIVIDAD: DESMONTAJE DE CUBIERTA EXISTENTE	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Reacciones descontroladas por imprevistos
Atrapamiento por o entre objetos	Derribo impreciso de estructuras demolidas, escombros inestables, vibraciones.
Caída de objetos	Acumulación excesiva de escombros o en lugar no destinado a tal fin.
Caída de personas a distinto nivel	Pisadas sobre elementos quebradizos o móviles, trabajar encaramado sobre un muro o similar, fallo del medio auxiliar por mal montaje, saneo de elementos inestables, empuje del viento, etc.
Caída de personas al mismo nivel	Pisadas sobre terrenos inestables, caminar sobre escombros, desorden.
Caída desde altura	Trabajos en altura. Resbalones y tropiezos por firme inestable
Contactos eléctricos	Manejo de generadores de calor. Proximidad a puntos calientes
Exposición a ambiente pulverulento	Continuación de los trabajos sin concluir el tiempo necesario de ventilación, falta de ventilación durante el corte de piezas.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Vientos; tormentas; nevadas; etc.
Exposición a ruido excesivo	Trabajar próximo a compresores, falta de protecciones individuales en el manejo de martillos.
Exposición a vibraciones	Rotura de punteros, reventones, desemoquillados bajo presión, corte de materiales cerámicos sin las protecciones individuales, hacer uso de herramientas anulándolas sus protecciones intrínsecas o incorporadas.
Incendios y explosiones	Manejo de herramientas de corte.
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o
Proyección de fragmentos o partículas	

Sobreesfuerzos	transporte.
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
TRABAJOS PREVIOS	
ACTIVIDAD: DESMONTAJE DE CUBIERTA EXISTENTE	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Andamios perimetrales y como base de trabajo. Cubierta provisional.	Botas de seguridad. Casco de seguridad. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Guantes de uso general. Ropa de trabajo. Arnés de seguridad.
MEDIDAS PREVENTIVAS	

En el caso de muros de alzada superior a dos metros se utilizarán andamios con barandillas y plataformas normalizadas.
Nadie permanecerá en la zona de acción de la maquinaria durante las labores de descarga de mampuestos, limpieza del tajo o carga de restos.
Periódicamente se limpiará la zona de trabajo para eliminar restos y cascotes que pudieran ocasionar tropiezos y caídas.
Se evitará la manipulación de elementos excesivamente pesados o voluminosos.
Se habilitarán zonas determinadas para la descarga y acopio de los materiales desmontados.
Se usará el equipo de protección personal: ropa de trabajo, guantes, casco, gafas protectoras y especialmente arnés en los casos de gran altura.
Todo el personal usará correctamente la herramienta.
Todos los trabajos estarán dirigidos por un encargado o capataz especializado.

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
ALBAÑILERÍA	
ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE TEJA CERÁMICA EN CUBIERTA	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS

Caída de objetos	Caída de piezas pesadas o caída de herramientas.
Caída de personas al mismo nivel	Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Caída de personal a distinto nivel	Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	Manejo inadecuado de herramientas de corte.
Sobreesfuerzos	Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
ALBAÑILERÍA	
ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE TEJA CERÁMICA EN CUBIERTA	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<p>Protección lateral por medio de andamios perimetrales. Cubierta provisional.</p>	<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Faja de protección contra los sobreesfuerzos. Guantes de uso general. Ropa de trabajo. Arnés de seguridad.</p>
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>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 perfectas condiciones.</p> <p>Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa determinada máquina (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).</p> <p>En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes de madera con puntas y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.</p> <p>En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.</p> <p>Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible.</p> <p>Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.</p> <p>Los acopios de se realizarán en los lugares destinados a tal efecto.</p> <p>Periódicamente se limpiará la zona de trabajo para eliminar restos y cascotes que pudieran ocasionar tropiezos y caídas.</p> <p>Las tejas se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.</p> <p>Se notificará a la Dirección Facultativa o de Obra las posibles desconexiones habidas por funcionamiento de los disyuntores diferenciales.</p> <p>Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.</p> <p>Será de uso obligado por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.</p> <p>Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.</p>	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
ALBAÑILERÍA	
ACTIVIDAD: REMATES DE MUROS, BASAS, CORNISAS Y ENCADENADOS, COLOCACIÓN DE SILLARES Y MAMPUESTOS	

RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<p>Caída de objetos</p> <p>Caída de personas al mismo nivel</p> <p>Caída de personal a distinto nivel</p> <p>Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas</p> <p>Sobreesfuerzos</p>	<p>Caída de piezas pesadas o caída de herramientas.</p> <p>Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.</p> <p>Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.</p> <p>Manejo inadecuado de herramientas de corte.</p> <p>Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
ALBAÑILERÍA	

ACTIVIDAD: REMATES DE MUROS, BASAS, CORNISAS Y ENCADENADOS, COLOCACIÓN DE SILLARES Y MAMPUESTOS

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Protección lateral por medio de andamios perimetrales.
Cubierta provisional.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad.
Casco de seguridad.
Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
Guantes de uso general.
Ropa de trabajo.
Arnés de seguridad.

MEDIDAS PREVENTIVAS

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 perfectas condiciones.

Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa determinada máquina (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).

En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes de madera con puntas y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropezos o interferencias.

Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible.

Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.

Los acopios de se realizarán en los lugares destinados a tal efecto.

Periódicamente se limpiará la zona de trabajo para eliminar restos y cascotes que pudieran ocasionar tropezos y caídas.

Los materiales se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.

Se notificará a la Dirección Facultativa o de Obra las posibles desconexiones habidas por funcionamiento de los disyuntores diferenciales.

Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Será de uso obligado por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.

Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

ESTRUCTURA DE MADERA

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA DE MADERA	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Caída de objetos	Caída de piezas pesadas o caída de herramientas.
Caída de personas al mismo nivel	Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Caída de personal a distinto nivel	Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	Manejo inadecuado de herramientas de corte.
Proyección de fragmentos o partículas	Al tratar la madera con motosierra, lijadora,...
Sobreesfuerzos	Manipulación de piezas de tamaño excesivo. Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	

ESTRUCTURA DE MADERA	
ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA DE MADERA	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<p>Andamios perimetrales y como base de trabajo. Cubierta provisional</p>	<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Faja de protección contra los sobreesfuerzos. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Guantes de uso general. Ropa de trabajo. Arnés de seguridad.</p>
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>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 perfectas condiciones y que el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa determinada máquina (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).</p> <p>En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes de madera con puntas y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.</p> <p>En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.</p> <p>Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible.</p> <p>Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.</p> <p>Los acopios de madera se realizarán en los lugares destinados a tal efecto.</p> <p>Las vigas y pilares de madera serán "presentados" por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelco, golpes y caídas.</p> <p>Los elementos de la estructura se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.</p> <p>Los elementos de madera que resulten inseguros en situaciones de falta de estabilidad, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.</p> <p>Los operarios estarán con el fiador del arnés, cuando lo lleven puesto, sujeto a los elementos sólidos que estén previstos.</p> <p>Se notificará a la Dirección Facultativa o de Obra las posibles desconexiones habidas por funcionamiento de los disyuntores diferenciales.</p> <p>Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.</p> <p>Será de uso obligatorio por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.</p> <p>Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.</p>	
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	

ESTRUCTURA DE MADERA: CARPINTERÍA DE MADERA	
ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE TABLERO DE CUBIERTA Y RASTRELES	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Caída de objetos	Caída de piezas pesadas o caída de herramientas.
Caída de personas al mismo nivel	Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Caída de personal a distinto nivel	Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	Manejo inadecuado de herramientas de corte.
Sobreesfuerzos	Manipulación de piezas de tamaño excesivo. Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
ESTRUCTURA DE MADERA: CARPINTERÍA DE MADERA	
ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE TABLERO DE CUBIERTA Y RASTRELES	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<p>Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera. Protección lateral por medio de andamios perimetrales. Cubierta provisional de chapa.</p>	<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Faja de protección contra los sobreesfuerzos. Guantes de uso general. Ropa de trabajo. Arnés de seguridad.</p>
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>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 perfectas condiciones y que el operario esté provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa determinada máquina (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).</p> <p>En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes de madera con puntas y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.</p> <p>En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropezos o interferencias.</p> <p>Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible.</p> <p>Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.</p> <p>Los acopios de madera se realizarán en los lugares destinados a tal efecto.</p> <p>Los tableros de cubierta serán "presentados" por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelco, golpes y caídas.</p> <p>Los tableros se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.</p> <p>Los elementos de madera que resulten inseguros en situaciones de falta de estabilidad, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.</p> <p>Se notificará a la Dirección Facultativa o de Obra las posibles desconexiones habidas por funcionamiento de los disyuntores diferenciales.</p> <p>Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.</p> <p>Será de uso obligado por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.</p> <p>Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.</p>	
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
ESTRUCTURA DE MADERA: CARPINTERÍA DE MADERA	
ACTIVIDAD: MONTAJE DE PASARELA DE MADERA	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Caída de objetos Caída de personas al mismo nivel Caída de personal a distinto nivel Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Sobreesfuerzos	Caída de piezas pesadas o caída de herramientas. Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables. Tropiezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables. Manejo inadecuado de herramientas de corte. Al tratar la madera con motosierra, lijadora,... Manipulación de piezas de tamaño excesivo. Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA	
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA		
ESTRUCTURA DE MADERA: CARPINTERÍA DE MADERA		
ACTIVIDAD: MONTAJE DE PASARELA DE MADERA		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
<p>Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera. Cubierta provisional de chapa.</p>	<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Faja de protección contra los sobreesfuerzos. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Guantes de uso general. Ropa de trabajo.</p>	
MEDIDAS PREVENTIVAS		
<p>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 perfectas condiciones y que el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa determinada máquina (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).</p> <p>En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes de madera con puntas y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.</p> <p>En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.</p> <p>Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible.</p> <p>Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.</p> <p>Los acopios de madera se realizarán en los lugares destinados a tal efecto.</p> <p>Las vigas y pilares de madera serán "presentados" por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelco, golpes y caídas.</p> <p>Los elementos de la estructura se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.</p> <p>Los elementos de madera que resulten inseguros en situaciones de falta de estabilidad, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.</p> <p>Se notificará a la Dirección Facultativa o de Obra las posibles desconexiones habidas por funcionamiento de los disyuntores diferenciales.</p> <p>Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.</p> <p>Será de uso obligado por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.</p> <p>Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.</p>		

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
CARPINTERÍA METÁLICA	
ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE SOPORTE DE PASARELA, VARANDILLAS Y PASAMANOS	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Caída de objetos	Caída de piezas pesadas o caída de herramientas.
Caída de personas al mismo nivel	Tropezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Caída de personal a distinto nivel	Tropezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	Manejo inadecuado de herramientas de corte.
Sobreesfuerzos	Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
CARPINTERÍA METÁLICA	
ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE SOPORTE DE PASARELA, VARANDILLAS Y PASAMANOS	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<p>Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte. Protección lateral por medio de andamios perimetrales. Cubierta provisional de chapa.</p>	<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Faja de protección contra los sobreesfuerzos. Guantes de uso general. Guantes para soldador. Pantalla seguridad soldador. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Ropa de trabajo. Arnés de seguridad.</p>
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>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 perfectas condiciones u que el operario esté provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa máquina determinada (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).</p> <p>En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.</p> <p>En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.</p> <p>Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible.</p> <p>Las zonas interiores de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.</p> <p>Los elementos de la carpintería (barandillas y pasamanos), se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.</p> <p>Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.</p> <p>Los operarios estarán con el fiador del cinturón de seguridad sujeto a los elementos sólidos que estén previstos.</p> <p>Los tramos metálicos longitudinales (lamas metálicas para celosías por ejemplo), transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.</p> <p>Se notificará a la Dirección Facultativa o de Obra las desconexiones habidas por funcionamiento de los disyuntores diferenciales.</p> <p>Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.</p> <p>Será de uso obligatorio por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.</p> <p>Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.</p>	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
CARPINTERÍA METÁLICA	
ACTIVIDAD: RETIRADA CUBIERTA PROVISIONAL	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Caída de objetos	Caída de piezas pesadas o caída de herramientas.
Caída de personas al mismo nivel	Tropezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Caída de personal a distinto nivel	Tropezos con los restos de materiales de construcción o herramientas. Pisadas sobre terrenos inestables.
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	Manejo inadecuado de herramientas de corte.
Sobreesfuerzos	Permanecer en posturas forzadas durante largo tiempo, trabajando agachado, exceso de carga en su manipulación y/o transporte.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
CARPINTERÍA METÁLICA	
ACTIVIDAD: RETIRADA CUBIERTA PROVISIONAL	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<p>Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte. Protección lateral por medio de andamios perimetrales.</p>	<p>Arnés de seguridad. Botas de seguridad. Casco de seguridad. Faja de protección contra los sobreesfuerzos. Guantes de uso general. Guantes para soldador. Pantalla seguridad soldador. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Ropa de trabajo.</p>
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>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 perfectas condiciones u que el operario esté provisto del documento expreso de autorización para el manejo de esa máquina determinada (radial, remachadora, sierra, etc.). En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos. En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias. Entre el acopio de materiales y su montaje discurrirá el menor tiempo posible. Los elementos de la carpintería se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa. Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su retirada, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar evitar desplomes. Los operarios estarán con el fiador del cinturón de seguridad sujeto a los elementos sólidos que estén previstos. Los tramos metálicos longitudinales, transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios. Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación. Será de uso obligatorio por los operarios, las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores. Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en la obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.</p>	

7.2. ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA OBRA

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
CAMIÓN DE TRANSPORTE	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Atropellos, colisiones, vuelcos Caída de objetos Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Exposición a condiciones meteorológicas adversas Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Sobreesfuerzos	Debidos a una mala planificación de los movimientos por la obra. Durante el transporte de tierras por la obra, pueden producirse caídas de material desde la caja de los camiones. Producidas durante los ascensos y descensos al camión. Tropiezos con materiales mal acopiados, herramienta desordenada, etc... Producidas por trabajos a temperaturas extremas. Producidas al manipular la carga.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
CAMIÓN DE TRANSPORTE	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
Botas de seguridad. Casco de seguridad. Chaleco reflectante Guantes de uso general. Ropa de trabajo.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede en el salto fracturarse los talones y eso es una lesión grave.

A los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregará la siguiente normativa de seguridad:

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.
- Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad.
- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.

El acceso y circulación interna de los camiones en la obra, se efectuará por los caminos establecidos.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona.

El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

**Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA**

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

CAMIÓN DE TRANSPORTE

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por pérdida de control durante el descenso.

Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso/salida, el vehículo quedará frenado y con los topes.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

**Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA**

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

COMPRESOR

RIESGOS

POSIBLES CAUSAS

<p>Atrapamiento por o entre objetos Atropellos, colisiones, vuelcos Exposición a condiciones meteorológicas adversas Exposición a ruido excesivo Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</p>	<p>Atrapamientos producidos con los elementos móviles. Producidos durante el transporte del compresor. Producidas por trabajos a temperaturas extremas. Debidos a un mal estado de la máquina, incorrecto mantenimiento. Eliminación de sustancias tóxicas, por un mal mantenimiento de la máquina.</p>
--	---

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
COMPRESOR	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad.
Casco de seguridad.
Chaleco reflectante.
Guantes de uso general.
Protectores auditivos.
Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.

El compresor a utilizar en la obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

El encargado de seguridad en la obra, controlará el estado de las mangueras de los compresores, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

La zona dedicada en la obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.

Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de obra.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.

Los compresores (no silenciosos) a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores) no inferior a 15 m. (como norma general).

Los compresores a utilizar en obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Los compresores se ubicarán en los lugares señalados para ello.

Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Preste especial atención a la rotura de la lanza cuando se remolque.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO O PIEDRA

RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<p>Contactos eléctricos indirectos Exposición a ambiente pulverulento Exposición a ruido excesivo Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Sobreesfuerzos</p>	<p>Anulación de las protecciones. Conexión directa sin clavijas. Cables lacerados o rotos. Producido por el corte de los materiales. Suciedad de la obra. Trabajo al unísono de varias máquinas. No utilización de las protecciones adecuadas. Impactos acústicos derivados del alto nivel sonoro de la maquina para el que maneja y para el personal de su entorno próximo. Uso inadecuado de la maquina. Utilización de la maquina por personal inexperto o no autorizado. Proyección de elementos al cortar el material cerámico. Proyección de elementos de la cortadora durante la utilización de la misma. Mantenimiento de posturas forzadas durante un periodo prolongado de tiempo. Manejo inadecuado de la maquina o del material.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO O PIEDRA	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Cascos protectores auditivos. Chaleco reflectante. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Mascarilla de papel filtrante. Ropa de trabajo. Guantes de uso general.</p>	
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviese desgastado o resquebrajado, se procedería a su inmediata sustitución. El mantenimiento de la maquinaria se realizará por personal cualificado y autorizado. La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión. La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Las máquinas a usar en esta obra estarán en perfectas condiciones de uso.</p>	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
HERRAMIENTAS MANUALES	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas	Utilización inadecuada de herramientas.. Falta de atención. Inadecuada utilización de herramientas.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
HERRAMIENTAS MANUALES	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
Botas de seguridad. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Guantes de uso general. Ropa de trabajo.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos. Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

**Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA**

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HORMIGONERA ELÉCTRICA

RIESGOS

POSIBLES CAUSAS

<p>Atrapamiento por o entre objetos Contactos eléctricos directos Contactos eléctricos indirectos Exposición a ambiente pulverulento Exposición a ruido excesivo Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Sobreesfuerzos</p>	<p>Labores de mantenimiento. Falta de carcasas de protección de engranajes, corona y poleas. Anulación de protecciones. Conexiones directas sin clavija. Cables lacerados o rotos. Toma de tierra en mal estado, mal instalada o artesanal. Polvo ambiental. Polvo generado por la utilización de los materiales empleados para la fabricación del hormigón. Trabajo al unísono de varias máquinas. Falta de carcasas de la hormigonera. Contacto con el hormigón sin protecciones. Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.</p>
---	--

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	

HORMIGONERA ELÉCTRICA

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad.
Casco de seguridad.
Cascos protectores auditivos.
Chaleco reflectante.
Guantes de goma o material plástico sintético.
Guantes de uso general.
Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco.

La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de balizamiento, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", para prevenir los accidentes por impericia.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.

Las hormigoneras pasteras a utilizar en la obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

Las hormigoneras pasteras a utilizar en la obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.

Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general), del borde de excavaciones o zanjas.

Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin. Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de la hormigonera, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN GENERAL	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Contactos eléctricos directos Contactos térmicos Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas	Cables y/o conexiones en mal estado. Inadecuado aislamiento mediante carcasas protectoras. Inadecuada utilización de herramientas. Falta de atención. Uso indebido de herramientas.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN GENERAL	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
Botas de seguridad. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Guantes de uso general. Mascarilla de papel filtrante. Ropa de trabajo.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramientas se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada.</p> <p>En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores de 24 V.</p> <p>En prevención de los riesgos de inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, siempre que esto sea posible.</p> <p>Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existan productos inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.</p> <p>Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.</p> <p>Las máquinas-herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima de 10 m. de distancia de este.</p> <p>Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.</p> <p>Las máquinas-herramientas 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.</p> <p>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.</p> <p>Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y los resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.</p> <p>Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en prevención de accidentes.</p> <p>Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.</p> <p>Se prohíbe, en esta obra, la utilización de máquinas-herramienta accionadas mediante combustible en lugares cerrados o con ventilación insuficiente.</p> <p>Siempre que sea posible, las máquinas-herramientas con producción de polvo, se utilizarán orientadas a sotavento.</p> <p>Todas las máquinas-herramientas en situación de avería, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas con una señal de peligro con la leyenda: "NO CONECTAR, EQUIPO AVERIADO".</p> <p>Todas las reparaciones o ajustes de máquinas-herramientas se realizarán con el motor parado.</p>	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
MARTILLO NEUMÁTICO	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<p>Caída de objetos Caída de personas a distinto nivel Exposición a ambiente pulverulento Exposición a ruido excesivo Exposición a vibraciones Proyección de fragmentos o partículas Sobreesfuerzos</p>	<p>Rocas sueltas. Terreno irregular. Aproximación excesiva al borde de taludes. Polvo desprendido por los materiales durante su perforación. Falta de protecciones. Vibraciones en miembros y en órganos internos al utilizar el martillo. Proyección de partículas por reanudar el trabajo tras dejar hincado el martillo en el lugar. Trabajos de duración muy prolongada o continuada.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
MARTILLO NEUMÁTICO	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Cascos protectores auditivos. Cinturón elástico antivibratorio. Chaleco reflectante. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Guantes de uso general. Mascarilla de papel filtrante. Ropa de trabajo.</p>	
MEDIDAS PREVENTIVAS	

Antes del inicio del trabajo con martillos neumáticos se inspeccionará el terreno circundante, para detectar los posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.

Cada tajo con martillo neumático, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.

El personal de esta obra, que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en el uso de este tipo de maquinaria.

En el acceso a un tajo en el que se utilice martillo neumático, se instalarán señales de "uso obligatorio de protección auditiva".

En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva: -

El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección.

Evita las posibles lesiones utilizando ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero. -

El trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo.

Protéjase de lesiones internas utilizando faja elástica de protección y muñequeras bien ajustadas. -

Para evitar las lesiones en los pies utilice unas botas de seguridad. -

Considere que el polvillo que se desprende puede dañar seriamente sus pulmones.

Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable. -

Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella.

Evite recibir mas vibraciones de las inevitables. -

No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede ser muy difícil. -

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que esté perfectamente amarrado el puntero. -

Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes. -

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

MOTOSIERRA

RIESGOS

POSIBLES CAUSAS

<p>Caída de personas al mismo nivel Exposición a ambiente pulverulento Exposición a ruido excesivo Exposición a vibraciones Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Sobreesfuerzos</p>	<p>Por trabajos en terreno irregular. Producido por el corte de los materiales. Por la utilización de medios mecánicos provistos de motores de combustión interna. Transmitidas por la maquina durante la operación de corte. Por la utilización de medios mecánicos provistos de elementos de corte. Proyección de partículas del material tratado. Trabajar largo tiempo en posturas inadecuadas.</p>
--	---

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	

MOTOSIERRA	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Cascos protectores auditivos. Cinturón elástico antivibratorio. Chaleco reflectante. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Guantes de uso general. Mascarilla de papel filtrante. Ropa de trabajo.</p>	
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de la cadena, si esta estuviese desgastada o resquebrajada, se procedería a su inmediata sustitución. Las máquinas a usar en esta obra estarán en perfectas condiciones de uso. El mantenimiento de la maquinaria se realizará por personal cualificado y autorizado. La pieza a cortar no deberá presionarse contra la cadena, de forma que pueda bloquear ésta. El personal de esta obra, que deba manejar la motosierra será especialista en el uso de este tipo de maquinaria. El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evita las posibles lesiones utilizando ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones El trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de lesiones internas utilizando faja elástica de protección y muñequeras bien ajustadas. – Para evitar las lesiones en los pies utilice unas botas de seguridad. – Considere que el polvillo que se desprende puede dañar seriamente sus pulmones. Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable. – Evite recibir más vibraciones de las inevitables. – No abandone nunca la motosierra conectada a la corriente eléctrica.</p>	
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
SIERRA RADIAL ELÉCTRICA	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Contactos eléctricos directos Contactos eléctricos indirectos Contactos térmicos Exposición a ambiente pulverulento Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Sobreesfuerzos	Conexiones directas inadecuadas o de forma improvisada. Cables lacerados o rotos. Anulación de protecciones. Tocar objetos calientes. Contacto con el disco de corte. Polvo derivado del corte de los materiales. Corte con el propio disco. Proyección de objetos durante la operación de corte. Rotura de piezas. Realización de trabajos durante largos periodos en posturas obligadas.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
SIERRA RADIAL ELÉCTRICA	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Cascos protectores auditivos. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Mascarilla de papel filtrante. Ropa de trabajo. Guantes de uso general. Protectores auditivos.</p>	
MEDIDAS PREVENTIVAS	

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviese desgastado o resquebrajado, se procedería a su inmediata sustitución.
El mantenimiento de la maquinaria se realizará por personal cualificado y autorizado.
La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste.
Las máquinas a usar en esta obra estarán en perfectas condiciones de uso.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

**Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA**

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

TALADRO PORTÁTIL

RIESGOS

POSIBLES CAUSAS

<p>Contactos eléctricos directos Contactos eléctricos indirectos Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas</p>	<p>Carcasas de protección rotas. Conexiones sin clavija. Cables lacerados o rotos. Falta de doble aislamiento. Anulación de toma de tierra. Cortes al tocar aristas del taladro. Limpieza del taladro. Rotura de la broca.</p>
--	--

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
TALADRO PORTÁTIL	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
<p>Botas de seguridad. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Guantes de uso general. Ropa de trabajo.</p>	
MEDIDAS PREVENTIVAS	

Comprobar la manguera de conexión a la red eléctrica, de forma que no existen empalmes, ni conexiones inadecuadas o improvisadas.
De forma previa a cambiar la broca, se debe desconectar el taladro de la red eléctrica.
El personal encargado del manejo de taladros portátiles estará en posesión de una autorización de uso de la misma.
En caso de ser necesario orificios de mayor diámetro, se debe cambiar la broca por otra de mayor sección, nunca intentar aumentar el orificio con movimientos oscilatorios del taladro.
La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavija macho-hembra estancas.
La reparación de los taladros portátiles se realizará por personal especializado.
Las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
No utilizar la broca de forma inclinada. Para cambiar la broca debe utilizarse la llave para tal fin.
Se comprobarán diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
Utilizar la broca adecuada al material a taladrar.

7.3. ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
Atrapamiento por o entre objetos Caída de objetos Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas Sobreesfuerzos	Posible derrumbamiento de la andamiada, al realizarse un montaje incorrecto. Posibilidad de caídas de materiales, herramientas, etc.. Caídas al vacío producidas por un uso inadecuado de las protecciones colectivas. Producidas por tropezos con herramientas, materiales, etc.. Producidos durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las mismas. Producidos durante el montaje de los andamios, al realizar una incorrecta manipulación de las cargas, o excederse en el peso máximo recomendado a levantar por los operarios.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

**Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA**

MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad.
Casco de seguridad.
Chaleco reflectante.
Guantes de uso general.
Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de iniciar el montaje del andamio se hará un reconocimiento del terreno a fin de determinar el tipo de apoyo idóneo.
Antes de proceder al inicio del montaje, deberá comprobarse la capacidad mecánica del terreno o estructura en la que va a asentarse el andamio, con el fin de definir el tipo de apoyo del mismo (tacos, durmientes y demás sistemas)
Colocación de barandillas posterior y laterales, zócalos y arriostramientos diagonales. Barandillas frontales cuando se requiera o cuando la separación al paramento sea superior a 30 cm. Colocación de marcos de montaje, barandillas de seguridad o pies de seguridad como elementos de protección colectiva, previos al acceso a los tramos a instalar.
Asimismo, se instalará un tramo suplementario de barandilla horizontal, a 1.5 m de altura en la zona en la que se hayan instalado las plataformas con escalera-trampilla
Colocación de marcos-pórtico o pies derechos (según tipo)
Colocación de plataformas de trabajo del nivel superior situando plataformas provistas de trampilla y escalerilla de acceso según necesidades de trabajo (ésta operación se realizará SIEMPRE desde el nivel inferior)
Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.
Cuando el andamio sobrepase la altura de la estructura se dispondrá de protección independiente contra caída de rayos.
Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.
El amarre del andamio se realizará en los puntos que se determinen, según las características del paramento, estado del mismo, situación de la obra y existencia de redes, toldos, elementos publicitarios, etc.
Como norma general, se entenderá como mínimo 1 amarre cada 12 m² con malla mosquitera y 24 m² sin mallas (caso de lonas publicitarias es necesario un proyecto de instalación)
El montaje y desmontaje del andamio se realizará por personal especializado en este tipo de trabajos.
En el caso de ser necesaria la utilización de arneses de seguridad anticaídas durante la ejecución de los trabajos sobre los andamios se dispondrán puntos de anclaje seguro.
La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
Las barras, módulos tubulares y tablonos se izarán mediante eslingas normalizadas.
Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas como mínimo de dos bridas del andamio tubular.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.
Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, y contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental. Tendrán marcada de forma indeleble y visible la carga máxima admisible.
Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de ancho sin solución de continuidad al mismo nivel, teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias en relación con los trabajos a realizar sobre ellas. Se limitarán por delante, por detrás y lateralmente por un rodapié de 15 cm y una barandilla sólida de 90 cm como mínimo, montada sobre la vertical del rodapié posterior con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir hacia la cara en donde no se trabaja.
Los arriostramientos y anclajes se harán en puntos resistentes de la estructura.
Los durmientes y tacos de apoyo serán de madera maciza de 5 a 7 cm. de espesor o tablero multicapa de resistencia similar, evitando en todo momento la utilización de tablero aglomerado de madera.
Los durmientes estarán solidarios a las placas base.
Los husillos en las bases del andamio se clavarán a los tabloneros de reparto con clavos de acero hincados hasta el fondo y sin doblar.
Los módulos base de andamios tubulares se deberán arriostar mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1.9 m y con diagonales.
Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual. No se permitirá el paso de personal bajo los andamios en previsión de caídas de objetos.
Prohibido el uso de borriquetas sobre andamios tubulares.
Prohibido iniciar un nuevo nivel de andamio tubular sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, arriostramientos....).
Prohibido trabajar bajo vientos fuertes.
Prohibido trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si no se ha cercado antes con barandillas sólidas de 90 cm de alto como mínimo formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
Se cubrirá el andamio con lonas o redes para evitar la caída de objetos más allá de la zona acotada de paso bajo los andamios.
Se tendrá en cuenta este cubrimiento sobre los efectos que pudiera ocasionar al andamio (p. ej. solicitud de viento).
Se deberá establecer viseras a nivel de techo de los módulos de paso de peatones y entablados para evitar daños a terceros.
Se revisará periódicamente el estado general del andamio para comprobar que se mantienen las condiciones de la instalación.
Igualmente se realizarán comprobaciones adicionales cuando se realicen transformaciones, fenómenos naturales ó falta prolongada de uso.
Se seguirán las instrucciones de mantenimiento facilitadas por el fabricante.
Una vez montado el primer nivel, se procederá al amarre del andamio al paramento antes de proceder al montaje del segundo nivel.
El montaje del resto del andamio seguirá el orden indicado hasta llegar a su coronación.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MEDIOS AUXILIARES

PUNTALES

RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<p>Atrapamiento por o entre objetos Caída de objetos Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas</p>	<p>Producidas por la caída de puntales mal montados. Producidos al desprenderse los puntales que sostienen una estructura. Al producirse la caída desde una estructura, debido a un incorrecto apuntalamiento. Tropiezos con materiales mal acopiados, herramientas, etc.. Debidos a un manejo inadecuado de las herramientas.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA

MEDIOS AUXILIARES

PUNTALES

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad.
Casco de seguridad.
Chaleco reflectante.
Guantes de uso general.
Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El fabricante deberá facilitar las características de los puntales entre las que se encontrará la resistencia de estos.
El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.
Se prohíbe las sobrecargas puntuales. Los apeos (encofrados, acodalamientos y asimilables) que requieren el empalme de dos capas de apuntalamiento, se ejecutarán según estos puntos: -
Las capas de puntales siempre estarán clavadas en pie y cabeza.
La capa de durmientes de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (está acodalada a 45°), y clavada en los cruces
La superficie del lugar de apoyo o fundamento, estará consolidada mediante compactación, o endurecimiento.
La superficie de fundamento estará cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.
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 puntales se acopiarán en obra en los lugares designados para ello.
Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales y fondo el que desee, con la única salvedad de por cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
Los puntales se arriostrarán horizontalmente (caso de utilizar puntales telescópicos en su máxima extensión) utilizando para ellos las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal). Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas flejadas por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán.
Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
Puntales de madera:
-Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MEDIOS AUXILIARES	
PUNTALES	
<p>Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo. Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale. Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre sí. No se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión. Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas. Puntales metálicos: Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar. Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes). Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios. Carecerán de deformaciones en el fuste. Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón. Se prohíbe expresamente tras el desecofrado el amontonamiento irregular de los puntales. Se prohíbe la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre. Se prohíbe, la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa. En prevención de accidentes, se dispondrá de una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformacion, colindante a la hilera deformada. En caso de riesgo de hundimiento se abandonará el tajo y se avisará al superior inmediato. Si es necesario la retirada de alguna protección colectiva para el enganche de paquetes de puntales mediante la grúa torre, los trabajadores adoptarán medidas de protección individuales (arnés de seguridad anticaídas anclado a un punto de seguridad) durante estos trabajos y una vez finalizado el transporte se volverá a colocar la protección colectiva.</p>	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA

**Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA
DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA**

MEDIOS AUXILIARES

ESCALERAS

RIESGOS

POSIBLES CAUSAS

<p>Atrapamiento por o entre objetos Caída de objetos Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel</p>	<p>Posible caída de la escalera, al realizarse una colocación incorrecta. Posibilidad de caídas de materiales, herramientas, etc... Caídas al vacío producidas por un uso inadecuado de las protecciones colectivas. Producidas por tropiezos con herramientas, materiales, etc... Una incorrecta manipulación de las cargas, o excederse en el peso máximo recomendado a levantar por los operarios.</p>
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA
MEDIOS AUXILIARES	
ESCALERAS	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad.
Casco de seguridad.
Chaleco reflectante.
Guantes de uso general.
Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cuando se trabaje en escaleras cerca de balcones, miradores, huecos de ventana, etc., se deberán usar redes tensas de seguridad desde los puntos preparados en los bordes de los forjados o en su defecto los trabajadores utilizarán un arnés de seguridad anticaídas anclado a un punto de seguridad.
En el caso de trabajos sobre escaleras a más de 2 m. de altura se tendrán que estar anclado a un punto de seguridad.
Las escaleras de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin deformaciones, roturas ni oscilaciones.
Las escaleras metálicas deben disponer de limitador de apertura.
Las escaleras se colocarán perfectamente niveladas.

8. EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES

8.1. EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR FASES/ACTIVIDADES

EVALUACIÓN DE RIESGOS						
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA				
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA						
TRABAJOS PREVIOS						
ACTIVIDAD	DESMONTAJE DE CUBIERTA EXISTENTE					
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN	

Atrapamiento por desplome/derrumbamiento		X	Media	Dañino	MODERADO
Atrapamiento por o entre objetos	X	X	Media	Dañino	MODERADO
Caída de objetos	X	X	Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Media	Dañino	MODERADO
Caída de personas al mismo nivel	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Contactos térmicos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Exposición a ambiente pulverulento	X	X	Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Exposición a ruido excesivo	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
TRABAJOS PREVIOS					
ACTIVIDAD	DESMONTAJE DE CUBIERTA EXISTENTE				
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN

Exposición a vibraciones	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Incendios y/o explosiones	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
ALBAÑILERÍA					
ACTIVIDAD	COLOCACIÓN DE TEJA CERÁMICA EN CUBIERTA				

RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN
Caída de objetos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
ALABAÑILERÍA					
ACTIVIDAD	REMATES DE MUROS, BASAS.CORNISAS Y ENCADENADOS, COLOCACIÓN DE SILLARES Y MAMPUESTOS,...				
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN

Caída de objetos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
ESTRUCTURA DE MADERA					
ACTIVIDAD	EJECUCIÓN ESTRUCTURA DE MADERA				
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN

Atrapamiento por o entre objetos	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de objetos			Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Contactos eléctricos directos	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Exposición a iluminación deficiente		X	Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL

EVALUACIÓN DE RIESGOS						
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA				
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA						
CARPINTERÍA DE MADERA						
ACTIVIDAD	COLOCACIÓN DE TABLERO DE CUBIERTA Y RASTRELES					
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN	

Caída de objetos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA	Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA				
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
CARPINTERÍA DE MADERA					

ACTIVIDAD MONTAJE DE PASARELA DE MADERA					
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN
Caída de objetos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
CARPINTERÍA METÁLICA					
ACTIVIDAD	EJECUCIÓN DE SOPORTE DE PASARELA, VARANDILLAS Y PASAMANOS				
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN
Atrapamiento por o entre objetos	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de objetos			Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Caída de personas a distinto nivel	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Media	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Exposición a iluminación deficiente		X	Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X	X	Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
EVALUACIÓN DE RIESGOS					

Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA					
CARPINTERÍA METÁLICA					
ACTIVIDAD	RETIRADA CUBIERTA PROVISIONAL				
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN
Atrapamiento por o entre objetos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de objetos			Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Caída de personas a distinto nivel	X		Baja	Dañino	MODERADO
Caída de personas al mismo nivel	X		Media	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Exposición a iluminación deficiente		X	Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Proyección de fragmentos o partículas	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL

8.2. EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
MEDIOS AUXILIARES					
ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES					
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN

Atrapamiento por o entre objetos	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de objetos	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
MEDIOS AUXILIARES					
ESCALERAS					
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN

Caída de objetos	X		Media	Ligeramente Dañino	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Promotor FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA		Proyecto RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ. ÁLAVA			
MEDIOS AUXILIARES					
PUNTALES					
RIESGOS	EPI	EPC	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CUANTIFICACIÓN

Atrapamiento por o entre objetos			Baja	Extremadamente Dañino	MODERADO
Caída de objetos	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Caída de personas a distinto nivel	X		Baja	Dañino	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL
Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas	X		Baja	Ligeramente Dañino	TRIVIAL

9. RIESGOS LABORALES CON CUANTIFICACIÓN MODERADA O SUPERIOR

Tal y como expresa el Artículo 5 del R.D. 1627/1997 identificamos los riesgos surgidos en todas las fases de obra y consideramos que las medidas preventivas mencionadas son las adecuadas para evitar la aparición de accidentes en la ejecución de la obra. No obstante en la fase de **desmontaje de cubierta existente y desmontaje de cubierta provisional** que hemos considerado una cuantificación de MODERADO en los riesgos de atrapamiento por desplome/derrumbamiento, atrapamiento por o entre objetos, y caída de personas a distinto nivel, hemos hecho esa consideración por la relevancia que podría tener un accidente en esos puntos por lo tanto el jefe de obra tendrá que realizar una inspección diaria de los trabajos haciendo especial hincapié en los aspectos de seguridad en la obra. Por otra parte el coordinador de seguridad hará un informe específico del transcurso de los trabajos.

Por otro lado se tendrá especial cuidado con los **puntales**, se realizarán revisiones periódicas de la situación de los mismos de tal manera que se garantice su estabilidad.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA DEL PÓRTICO Y SUS ESPACIOS INTERIORES DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

(de la pag. 78 a la 123)

1.- OBJETIVOS

2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- 2.1.- CONDICIONES GENERALES
- 2.2.- CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS
- 2.3.- MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSUTITUCIÓN

3.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- 3.1.- CONDICIONES GENERALES
- 3.2.- CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS
- 3.3.- MANTENIMIENTO Y SUSTITUCIÓN
- 3.4.- CONTROL DE LA ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

4.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

5.- RIESGOS HIGIENICOS

6.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

7.- NORMAS PARA LA AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS

8.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRAS.

- 8.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES
 - 8.1.1.- ASEOS
 - 8.1.2.- VESTUARIOS
 - 8.1.3.- COMEDORES
- 8.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.
- 8.3.- EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

9.- PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

10.- ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

- 10.1.- PRIMEROS AUXILIOS
- 10.2.- PARTE OFICIAL DE ACCIDENTES
- 10.3.- COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

11.- FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

11.1.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

11.2.- ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD Y/O DELEGADO DE PREVENCIÓN.

11.3.- CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD.

11.4.- RECURSO PREVENTIVO

12.- NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

13.- FORMACIÓN

1. OBJETIVOS.

El presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de esta obra, que tiene por objeto:

☐ Separar claramente, la legislación general de aplicación a la obra, de las condiciones que deben cumplir los elementos de protección y las medidas de seguridad diseñadas para el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

☐ En coherencia con la Memoria, en la que se ha agrupado los riesgos por fases de ejecución de la obra, maquinaria, medios auxiliares y protecciones colectivas, se especifican las condiciones de seguridad a cumplir por éstos, así como las condiciones de seguridad relativas a los equipos de protección individual e instalaciones provisionales. De esta forma el Pliego de Condiciones Particulares se constituye en un cuerpo normativo de obligado cumplimiento sumamente operativo.

En concreto, el pliego de condiciones particulares define:

- Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.
- Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.
- Condiciones de seguridad y salud de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
- Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales.
- Condiciones técnicas que deben cumplir otros elementos de seguridad a utilizar en la obra.

☐ Definir las condiciones técnicas a cumplir por los elementos de seguridad para el mantenimiento posterior de lo construido, así como las normas de prevención a aplicar.

☐ Incluir el procedimiento sancionador de la Propiedad por no ejecución injustificada, de las medidas y normas de seguridad diseñadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

☐ Incluir las acciones a considerar en caso de accidente laboral.

☐ Incluir el perfil humano deseable del Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención que deba permanecer en la obra en función de las exigencias legislativas.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales.

2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

2.1. CONDICIONES GENERALES.

El Contratista adjudicatario de la obra es el responsable de que todos los medios de protección colectiva definidos en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, cumplan las siguientes condiciones generales:

- ☐ Las protecciones colectivas deberán estar disponibles en la obra con antelación a la fecha decidida para su montaje, para su uso inmediato, y en condiciones óptimas de almacenamiento para su buena conservación.
- ☐ Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- ☐ El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, la Dirección Facultativa comprobará que la calidad de las protecciones colectivas se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de Seguridad y Salud que llegue a aprobarse.
- ☐ Se instalarán previamente a la realización de los trabajos en los que es necesario su uso, por el riesgo que minimizan.
- ☐ El Contratista adjudicatario, incluirá en el Plan de ejecución de obra, la fecha de instalación, mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva de las protecciones colectivas objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud. Así mismo, llevará a cabo la realización de estos trabajos.
- ☐ Se procederá a la sustitución inmediata de los elementos deteriorados de las protecciones colectivas, interrumpiéndose los trabajos en los que sea necesario su uso y aislando convenientemente estas zonas para evitar riesgos.
- ☐ Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.
- ☐ El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, de la Dirección Facultativa. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa.

2.2. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

❏ **Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.**

1 **CALIDAD**

El material a utilizar será nuevo a estrenar.

2 **TAPA DE MADERA**

Formada por tablón de madera de pino, sin nudos, unido mediante clavazón previo encolado con “cola blanca” de carpintero.

3 **INSTALACIÓN**

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera de alta resistencia, en toda su dimensión + 10 cm. de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto anclaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

4 **NORMAS PARA EL MONTAJE**

1º Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón. En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

2º Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

3º Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

4º La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

5º La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, sólo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

6º Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 m. de altura, el cerramiento definitivo.

❏ **Paso peatonal protegido mediante estructura metálica.**

1 **CALIDAD**

Todo el material constitutivo de este paso peatonal será nuevo a estrenar.

2 **CIMENTACIÓN**

Cimentación construida con hormigón.

- 3 **PÓRTICOS**
Formados por dos pies derechos y viga intermedia, compuestos por perfiles laminado IPN ## cm., amarrados mediante cordones de soldadura eléctrica según el plano n° ##
 - 4 **CUBIERTA**
Formada por chapa plegada comercializada, sujeta a los pórticos mediante ganchos comercializados bulonados.
 - 5 **CIERRES LATERALES**
Construidos mediante tableros al interior, y chapa metálica al exterior, sujeta mediante ganchos comercializados bulonados.
 - 6 **ILUMINACIÓN**
Formada por manguera antihumedad para exteriores y plafones antivandálicos.
 - 7 **NORMAS PARA EL MONTAJE**
 - 1° Aislar el área de trabajo.
 - 2° Excavación de tierras, montaje de placas metálicas de anclaje y hormigonado de la cimentación.
 - 3° Entre tanto, en el taller se montan y sueldan los pórticos metálicos IPN, y se transportan a la obra.
 - 4° Descarga pósito a pósito, mediante el gancho de la grúa; enhebrado en los tetones de las placas de anclaje dispuestas en la cimentación y bulonado. Apuntalado de seguridad.
 - 5° Montaje de las chapas de cierre exterior.
 - 6° Montaje de los tableros de cierre interior.
 - 7° Desde un pósito al siguiente y con ayuda de escaleras de tijera, sin necesidad de encaramarse sobre los pórticos metálicos IPN, proceder al montaje e inmovilización de las piezas de chapa de la cubierta.
 - 8° Montar la instalación eléctrica interior para balizamiento e iluminación nocturna.
 - 9° Si caen objetos sobre el paso peatonal protegido, durante la realización de la obra, hay que limpiar su cubierta periódicamente. Si las chapas tienen grandes deformaciones, se sustituirán de inmediato.
 - 10° Para el desmontaje del paso peatonal protegido, proceder con los pasos y condiciones descritas, pero en orden inverso.
- ☒ **Plataformas de protección de accesos a trompas de vertido de escombros.**
- 1 **CALIDAD**
Todo el material constitutivo de esta plataforma estará en buen uso.
 - 2 **MODELO DE LA TROMPA**
Trompa de cono comercializada. Fabricadas en módulos cónicos, inscritos por tramos, cada uno en el siguiente; encadenados entre sí y recibidos a la estructura.
 - 3 **PLATAFORMA DE VERTIDO**
Es el área existente entre el forjado o losa y la trompa del vertido; es decir, un tramo del forjado o losa que debe quedar seguro. La plataforma del vertido quedará bordeada con barandillas de seguridad de 90 cm de altura.

4 NORMAS PARA EL USO

- 1º Se montará un tope fuerte, final de recorrido de carretillas o de carrillos chinos, ante la boca de la trompa de vertido, para evitar las posibles caídas desde altura.
- 2º Los accesos a la trompa de vertido y a la plataforma, permanecerán limpios de escombros.
- 3º Queda prohibido por inseguro, verter escombros sin utilizar las trompas de vertido.
- 4º En la vertical de la trompa de vertido, se mantendrá un cercado de seguridad practicable, que sólo se abrirá una vez concluido el vertido a través de la trompa, para evacuar el escombros vertido con una pala cargadora.
- 5º Antes de efectuar un vertido, el trabajador que deba realizarlo, hará sonar una señal acústica audible en su entorno: bocina, sirena, corneta o pito.
- 6º El montaje y desmontaje lo harán los trabajadores sujetos con arneses de seguridad.
- 7º En caso de atoramiento de la trompa de vertido, se desmontará el módulo obturado cambiándose por otro nuevo, con el fin de impedir los riesgos por el vertido descontrolado de escombros.

2.3. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN.

El Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, dentro del Plan de Seguridad y Salud que realice, el programa de mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución, si fuera necesario, de las protecciones colectivas integradas en la obra.

Dicho programa deberá recoger como mínimo: la metodología a seguir, la frecuencia con la que se va a realizar dicho mantenimiento, la persona o personas responsables de la realización del mismo, los puntos a inspeccionar y un informe final de los trabajos efectuados con los resultados obtenidos del mismo.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

3.1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los equipos de protección individual de esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- ☐ Tendrán la marca "CE" de acuerdo con el R.D. 773/1997.
- ☐ Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
- ☐ El Contratista adjudicatario está obligado a garantizar un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como a difundir las condiciones de utilización.
- ☐ Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

3.2. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

☐ **Botas de agua.**

1 **NORMATIVA EN APLICABLE.**

EN 344: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, de protección y de trabajo de uso profesional.

EN 345: Especificaciones para el calzado de seguridad.

EN 346: Especificación para el calzado de protección.

EN 347: Especificaciones para el calzado de trabajo.

2 **DEFINICION.**

El calzado de seguridad, protección y trabajo para uso profesional son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

Calzado de Seguridad: está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.

Calzado de Protección: Está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.

Calzado de Trabajo: no está equipado por ningún tope diseñado para ofrecer protección frente al impacto.

Clasificación:

I: Calzado fabricado en cuero y otros materiales. Se excluyen los calzados todo de caucho y todo polimérico.

El calzado que ofrece este requisito adicional cuando se ensaye según el método previsto en el apartado 4.4.5. de la norma EN 344, no deberá absorber más de un 30% de su masa ni deberá haber penetrado agua después de 1 hora de ensayo. Además, la penetración de agua después de 30 min. Adicionales de ensayo, no deberá ser superior a 2 g.

Si la categoría del calzado no prevé el cumplimiento obligatorio de este requisito adicional, deberá marcarse una WRU.

Este requisito adicional sólo está prescrito para el calzado de Clase I (Calzado fabricado en cuero y otros materiales. Se excluyen los calzados todo de caucho y todo polimérico).

🔍 **Botas de seguridad.**

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

EN 344: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, de protección y de trabajo de uso profesional.

EN 345: Especificaciones para el calzado de seguridad.

EN 346: Especificación para el calzado de protección.

EN 347: Especificaciones para el calzado de trabajo.

2 DEFINICION.

El calzado de seguridad, protección y trabajo para uso profesional son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

Calzado de Seguridad: está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.

Calzado de Protección: Está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.

Calzado de Trabajo: no está equipado por ningún tope diseñado para ofrecer protección frente al impacto.

Clasificación:

I: Calzado fabricado en cuero y otros materiales. Se excluyen los calzados todo de caucho y todo polimérico.

II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).

3 REQUISITOS.

RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN:

Calzado resistente a toda perforación: Cuando el calzado se ensaye de acuerdo con el método descrito en el apartado 5.6 de la norma EN 344, la fuerza requerida para perforar el conjunto de la suela no debe ser inferior a 1.100 N.

Requisitos adicionales para el calzado que incorpora plantilla resistentes a la perforación:

NOTA. En el anexo informativo B de la norma EN 344, se recomienda ensayos adicionales para evaluar la idoneidad de las plantillas resistentes a la perforación, antes de ser incorporadas al calzado.

Construcción. La plantilla a la perforación debe estar incorporada al piso del calzado de tal forma que no pueda ser extraída sin causarle daño.

La plantilla no debe colocarse sobre la pestaña del tope de seguridad o de protección ni debe sujetarse a él.

Dimensiones. La plantilla resistente a la perforación debe ser de un tamaño tal que, con excepción de la zona del tacón, la distancia

máxima entre la línea que representa el canto de la horma y el borde de la plantilla sea de 6,5 mm. En la zona del tacón la distancia máxima entre la línea que representa el canto de la horma y el borde de la plantilla debe ser de 17 mm.

La plantilla resistente a la perforación no debe tener más de tres orificios, de un diámetro máximo de 3 mm, para fijarla al piso del calzado. Estos orificios no deben estar situados en la zona de color amarillo que se muestra en la figura.

Resistencia a la corrosión de las plantillas metálicas resistentes a la perforación en calzado todo de caucho. Cuando el calzado todo de caucho se ensaye y evalúe de acuerdo con el método descrito en el apartado 5.5. de la norma EN 344, la plantilla resistente a la perforación no debe mostrar más de cinco zonas con corrosión, ninguna de las cuales debe sobrepasar 2,5 mm² (véase nota en los apartados 4.3.2.5 y B 1.3. de la norma EN 344).

El calzado de seguridad, protección o trabajo de uso profesional que ofrece protección contra el riesgo de perforación, debe satisfacer el requisito adicional de Resistencia a la perforación definido en el apartado 4.3.3. de la EN 344 (Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, de protección y de trabajo de uso profesional). Si la categoría del calzado no prevé el cumplimiento obligatorio de este requisito adicional, deberá marcarse una P junto a su código de designación. Ejemplo: SB+P.

❓ **Casco de seguridad.**

1 **NORMATIVA EN APLICABLE.**

EN 397: Cascos de protección para la industria.

2 **DEFINICION.**

Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.

3 **MARCADO.**

El número de Norma Europea: EN 397.

El nombre o marca identificativa del fabricante.

El año y trimestre de fabricación.

El modelo del caso (denominación del fabricante). Debe marcarse tanto en el casco como en el arnés.

La talla o gama de tallas (en cm). Debe marcarse tanto en el casco como en el arnés.

4 **REQUISITOS.**

En el caso de que se perfore el casco para acoplar lámparas de minería o cualquier accesorio cuyo acoplamiento requiera taladrado, el casco se considera otro modelo diferente debido a que sus propiedades físicas se verán ostensiblemente modificadas y, por lo tanto, deberá someterse a la correspondiente certificación.

- Absorción de impactos: Caída de un percutor con cabeza hemisférica de 5 Kg de masa desde 1 m de altura. La fuerza transmitida a la cabeza de prueba < 5 kN.
- Resistencia a la perforación: Caída de un percutor con cabeza puntiaguda de 3 kg de masa desde 1 m de altura. La punta del punzón no debe tocar la cabeza de prueba.
- Resistencia a la llama: Aplicación durante 10 s de una llama de propano. Los materiales expuestos a la llama no deberán arder 5 s una vez retirada la misma.
- Puntos de anclaje del barboquejo: Deben resistir una fuerza de tracción <150 N y ceder al aplicar una fuerza >250 N.
- Muy baja temperatura: Absorción de impactos y resistencia a la penetración a -20°C o -30°C.
- Muy alta temperatura: Absorción de impactos y resistencia a la penetración a +150°C.
- Aislamiento eléctrico: Este requisito pretende asegurar la protección del usuario durante un corto período de tiempo contra contactos accidentales con conductores eléctricos activos con un voltaje hasta 440 vac.
- Deformación lateral: La deformación lateral máxima del casco no excederá de 40 mm y la deformación lateral residual no excederá de 15 mm después de aplicar una fuerza incrementada hasta 430 N.
- Salpicaduras de metal fundido. El casco no deberá: a) ser atravesado por el metal fundido; b) mostrar ninguna deformación mayor de 10 mm y c) quemar con emisión de llama después de un período de 5s medidos una vez el derrame de metal fundido ha cesado.
- Distancia vertical externa: Altura de la superficie superior del casco cuando éste es utilizado, e indica la distancia libre >80 mm.
- Distancia vertical interna: Altura de la superficie interior del armazón encima de la cabeza cuando el casco es utilizado, e indica su estabilidad >50 mm.
- Espacio libre vertical interior. Profundidad del espacio de aire inmediatamente por encima de la cabeza cuando el casco es utilizado, e indica la ventilación >25 mm.
- Espacio libre horizontal: La distancia horizontal entre la cabeza de pruebas sobre la que está colocado el casco y la parte interior del armazón medida en los laterales <5 mm.
- Altura de utilización: La distancia vertical desde el borde inferior de la cinta de cabeza hasta el punto más elevado de la cabeza de pruebas sobre la que el casco está colocado, medida en la parte frontal y en los laterales.
 - >80 mm para los cascos colocados en la cabeza D
 - >85 mm para los cascos colocados en la cabeza G
 - >90 mm para los cascos colocados en la cabeza K
- Arnés: El arnés incluirá una cinta de cabeza y una tira de ajuste a la nuca.
- Cinta de cabeza/tira de ajuste a la nuca: La longitud de la cinta de cabeza o de la tira de ajuste a la nuca será ajustable en incrementos no mayores de 5 mm.

- Soporte: Si el soporte incorpora cintas textiles, su anchura individual no podrá ser menor de 15 mm, y el total de la anchura de las cintas radiales a partir de su intersección no deberá ser inferior a 72 mm.
- Cinta anti-sudor: En caso de utilizarse, la banda anti-sudor cubrirá la superficie frontal interior de la cinta de cabeza en una longitud no inferior a 100 mm a cada lado del punto central de la frente.
- Barboquejo: La cinta de cabeza o el armazón del casco incorporarán un barboquejo o los medios necesarios para acoplarlo. Todo barboquejo suministrado con el casco deberá tener una anchura no menor de 10 mm, medida cuando no se encuentra tensionado y deberá poder sujetarse al armazón o a la banda de cabeza.
- Ventilación: En el caso que el casco incorpore aberturas de ventilación, el área total de las mismas no podrá ser inferior a los 150 mm² y no superior a los 450 mm².
- Accesorios: A efectos de poder fijar los accesorios del casco, especificados en la información que acompaña al casco, deberán suministrarse los dispositivos de fijación, o los orificios apropiados en el armazón del casco, por el fabricante del casco.

☐ **Cascos protectores auditivos.**

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

EN 352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1. Orejeras.

EN 458: Protectores Auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta parte de la norma se refiere a las orejeras, estableciendo los requisitos de acabado, diseño y prestaciones, los métodos de ensayo, las exigencias relativas al mercado, así como la información destinada a los usuarios. Exige que se informe de los atos sobre las características de atenuación acústica, y define el nivel mínimo de atenuación necesario para establecer su conformidad con esta norma.

Esta parte de la norma no trata ni de las orejeras acopladas a casco, ni de las prestaciones de los dispositivos electrónicos que pueden ser incorporados en su interior. Tampoco trata de las orejeras dependientes de nivel ni de los protectores auditivos frente al ruido impulsivo.

3 REQUISITOS.

- Regulabilidad: En función de las posibilidades de regulación que ofrezca la orejera, se define la gama de tallas a la que pertenece.

- Rotación de casquetes: El contacto entre las almohadillas de la orejera y el dispositivo de ensayo que simula la cabeza del usuario debe ser continuo, de tal manera que se asegure una barrera ininterrumpida entre los perímetros internos y externos de las almohadillas.

- Fuerza ejercida por el arnés: La fuerza ejercida por el arnés sobre el dispositivo de ensayo que simula la cabeza del usuario no debe sobrepasar los 14N.

- Presión de las almohadillas: La presión ejercida por las almohadillas de la orejera sobre el dispositivo de ensayo que simula la cabeza del usuario, no debe ser superior a 4500 Pa.
- Resistencia al deterioro en caso de caída: Después de dejar caer la orejera desde 1,5 mts. de altura sobre una placa de acero el EPI no deberá resquebrajarse. En caso de que alguno de los componentes del EPI se desprenda de él, no será necesario el empleo de ningún tipo de herramienta ni tampoco la sustitución de la pieza por una nueva para volver a acoplarlo correctamente.
- Resistencia a bajas temperaturas (opcional): Se trata del mismo requisito descrito en el punto anterior, con la diferencia de que antes de dejar la orejera, ésta debe mantenerse durante un mínimo de 4 horas en una cámara de refrigeración a -20°C .
- Variación de la fuerza ejercida por el arnés: La fuerza del arnés no debe variar más del 20% con respecto a la fuerza medida originalmente, después de haber sometido las orejeras a los siguientes acondicionamientos:
 - . Abrir y cerrar la orejera mil veces, con un ritmo entre 10 y 12 ciclos y separando los casquetes hasta un máximo de 200 mm.
 - . Sumergir las orejeras durante 24 horas en agua a una temperatura constante de 50°C .
- Acondicionamiento a alta temperatura (opcional): Se trata del mismo requisito detallado en el punto anterior, con una salvedad: Cuando llega el momento de sumergir las orejeras en agua a 50°C , se le debe acoplar a la misma un espaciador que mantenga separados los casquetes una distancia de 145 mm.
- Pérdida de inserción: Las desviaciones típicas que presente la orejera no deben resultar superiores, por una parte, a 4,0 dB en al menos cuatro bandas de tercio de octava contiguas y, por otra parte, a 7,0 dB en cada una de las bandas de tercio de octava.
- Resistencia a las fugas: Las almohadillas rellenas de líquido no deben presentar fugas cuando se les aplica una carga vertical de 28 N durante 15 min.

☐ **Chaleco reflectante.**

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales.
EN 471: Ropas de señalización de alta visibilidad.
ENV 343: Ropas de protección contra el mal tiempo.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta norma especifica las características que debe poseer la ropa destinada a señalar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que éste sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo un haz de luz artificial. Las prestaciones vienen determinadas por el color y la retrorreflexión, así como por las áreas mínimas y la disposición de los materiales utilizados. Los métodos de ensayo aseguran un nivel mínimo de protección cuando se siguen las instrucciones de cuidado de la prenda.

3 REQUISITOS

DISEÑO:

- Modelos y clases. Existen tres clases de ropa de señalización. Cada clase debe tener unas superficies mínimas de los materiales constituyentes de la ropa de acuerdo con la tabla 1. La ropa debe estar constituida por las superficies exigidas de material de fondo y de material retrorreflectante o bien por la superficie exigida de material combinado.

- Superficies mínimas visibles de cada material en m².

Material de fondo

Ropa clase 1: 0,8

Ropa clase 2: 0,50

Ropa clase 4: 0,14

Material retrorreflectante.

Ropa clase 1: 0,2

Ropa clase 2: 0,13

Ropa clase 4: 0,10

Material combinado

Ropa clase 1: ---

Ropa clase 2: ---

Ropa clase 4: 0,20

REQUISITOS CONCERNIENTES AL MATERIAL DE FONDO Y AL MATERIAL COMBINADO:

- Color del material de fondo nuevo. Las coordenadas cromáticas deben estar situadas dentro de una de las áreas definidas en la tabla 2 y el factor de luminancia debe ser superior al valor mínimo correspondiente en la tabla 2 de la norma EN 471.

- Color del material combinado nuevo: Las coordenadas cromáticas deben situarse dentro de una de las áreas definidas en la tabla 3 y el factor de luminancia debe ser superior al valor mínimo correspondiente en la tabla 3 de la norma EN 471.

El valor medio del factor de luminancia del material retrorreflectante sensible a la orientación debe cumplir las exigencias de la tabla de cuando se mide con los dos ángulos de rotación tal y como se indica en esta norma.

Las coordenadas cromáticas de los materiales retrorreflectantes sensibles a la orientación deben cumplir las exigencias de la tabla 3 al ser medidas con los dos ángulos de rotación tal y como se indica en esta norma.

OTROS REQUISITOS DEL MATERIAL DE FONDO Y/O COMBINADO:

- Solidez del color. Al frotado, a la sudoración, al lavado, limpieza en seco, blanqueo con lejía y planchado en caliente.

- Variación de las dimensiones. Máximo 3% en largo y ancho.

- Propiedades mecánicas. Resistencia a la tracción; resistencia al estallido del material de punto; resistencia a la tracción y al rasgado de textiles recubiertos y laminados.

- Resistencia a la penetración del agua.

- Resistencia al vapor de agua. (ENV 343).

- Ergonomía. (Según capítulo r. EN 340).

REQUISITOS DEL MATERIAL RETRORREFLECTANTE.

El material retrorreflectante nuevo, deberá satisfacer los requisitos de retrorreflexión expresados en el punto 6.1 de la norma EN 471. Después de los ensayos establecidos en esta norma, deberá satisfacer los requisitos establecidos en el apartado 6.2.

Colores normalizados para el Material de Fondo:

Amarillo fluorescente

Rojo-anaranjado fluorescente

Rojo fluorescente

- **(Arnés de seguridad) Cinturón de seguridad anticaídas, clase "C" tipo "1"**

1 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE., según normas E.P.I.

2 OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

3 ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "C", tipo "1":

Montadores y ayudantes de las grúas torre. El gruísta durante el ascenso y descenso a la cabina de mando. Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo. Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables. El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección. Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia

☐ Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

EN 166: Protección Individual de los Ojos. Requisitos.

2 OBJETO.

USO PERMITIDO:

Posibilidad de usos combinados:

- . Lentes correctoras de protección.
- . Radiación óptica: soldadura, infrarrojo, ultravioleta, solar.
- . Partículas a gran velocidad: baja energía.

3 **REQUISITOS.**

Debe seleccionarse el protector que cubriendo los riesgos, resulte más cómodo. Solicitar una protección no necesaria puede llevar consigo la exigencia de un protector menos confortable.

Los protectores oculares deben cumplir los requisitos establecidos por la Norma EN 166. Además, deberán satisfacer uno o más de los requisitos particulares establecidos:

- . Protección frente a la radiación óptica.
- . Protección frente a impactos de partículas a gran velocidad.
- . Protección frente a los metales fundidos y sólidos calientes.
- . Protección frente a las gotas y salpicaduras de líquidos.
- . Protección frente partículas de polvo gruesas.
- . Protección frente a gases y partículas de polvo finas.
- . Protección frente al arco eléctrico de cortocircuito.

☐ **Gafas protectoras contra el polvo.**

1 **NORMATIVA EN APLICABLE.**

EN 166: Protección Individual de los Ojos. Requisitos.
EN 169: Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.

2 **OBJETO.**

USO PERMITIDO:

Posibilidad de usos combinados:

- . Resistencia incrementada.
- . Partículas a gran velocidad: baja energía.

3 **REQUISITOS.**

Debe seleccionarse el protector que cubriendo los riesgos, resulte más cómodo. Solicitar una protección no necesaria puede llevar consigo la exigencia de un protector menos confortable.

Los protectores oculares deben cumplir los requisitos establecidos por la Norma EN 166. Además, deberán satisfacer uno o más de los requisitos particulares establecidos:

- . Protección frente a la radiación óptica.
- . Protección frente a impactos de partículas a gran velocidad.
- . Protección frente a los metales fundidos y sólidos calientes.
- . Protección frente a las gotas y salpicaduras de líquidos.
- . Protección frente partículas de polvo gruesas.
- . Protección frente a gases y partículas de polvo finas.
- . Protección frente al arco eléctrico de cortocircuito.

☐ **Guantes aislantes de la electricidad.**

1 **NORMATIVA EN APLICABLE.**

EN 60903: Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

2 REQUISITOS.

Cada guante al que se le exija el cumplimiento de esta norma, debe llevar las marcas siguientes expresadas en la figura. Además: Una banda rectangular que permita la inscripción de los datos de puesta en servicio, de verificaciones y de controles periódicos; o una banda sobre la que pueda perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde del manguito y las perforaciones deberán situarse a 20 mm. como mínimo de la periferia del manguito.

Esta banda perforada no es válida para los guantes de clases 3 y 4.

El usuario deberá marcar la fecha de puesta en servicio en la rimera casilla a la izquierda de la banda rectangular.

Embalaje:

Cada par de guantes deberá ser embalado en un embalaje individual de resistencia suficiente para protegerlos adecuadamente contra deterioros. El exterior del guante deberá llevar el nombre del fabricante o suministrador, la clase, la categoría, el tamaño, la longitud y el diseño del puño.

Deberá incluirse en el embalaje las recomendaciones para la utilización así como toda la instrucción suplementaria o modificación.

MARCADO

Si se utiliza un código de colores, el símbolo del doble triángulo debe corresponder al siguiente código:

Clase 00: beige.

Clase 0: rojo.

Clase 1: blanco.

Clase 2: amarillo.

Clase 3: verde.

Clase 4: naranja.

☒ Guantes de goma o material plástico sintético.

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

- UNE-EN 374-1:1995: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Terminología y requisitos de prestaciones.

- UNE-EN 374-2:1995: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la penetración.

- UNE-EN 374-3:1995: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la permeabilidad por productos químicos.

- UNE-EN 420:1995

- UNE-EN 388:1995

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

En Esta norma se establecen los requisitos para los guantes destinados a la protección del usuario contra los productos químicos y/o microorganismos y se definen además los térmicos a usar.

La norma UNE-EN 374:1995 debe ser usada conjuntamente con la Norma UNE-EN 420:1995.

En ella no se establecen requisitos de protección mecánica. Sin embargo, existe el requisito de dar datos sobre los ensayos mecánicos siguientes: Abrasión, corte por cuchilla, resistencia al rasgado y a la perforación según los métodos de ensayo descritos en la Norma UNE-EN 388:1995.

REQUISITOS.

- Penetración:

Los guantes no deben presentar fugas cuando se ensayan según el método descrito en la Norma UNE-EN 374-2:1995.

Los guantes de un lote simple deben ser muestreados e inspeccionados de acuerdo con la Norma ISO 2859.

- Permeabilidad:

Cada combinación guante de protección/producto químico, se larifica, en térmicos de tiempo de penetración, para cada producto químico individual para el cual, el guante evita la permeabilidad.

El tiempo de protección en el lugar de trabajo puede variar considerablemente en relación con este índice.

- Degradación:

Método de ensayo en preparación.

- Propiedades mecánicas: (de acuerdo con los métodos de ensayo descritos en la Norma UNE-EN 388:1995).

Para cada tipo de guante recomendado para usar contra productos químicos y microorganismos, deben darse datos sobre los siguientes ensayos mecánicos:

resistencia a la abrasión;

resistencia al corte por cuchilla;

resistencia al rasgado;

resistencia a la perforación.

☐ **Guantes de uso general.**

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

- UNE-EN 420:1995

- UNE-EN 388:1995

2 REQUISITOS.

- Resistencia a la abrasión: Probetas circulares del material de ensayo se someten a abrasión bajo una carga conocida, con un movimiento plano cíclico, que resulta de dos movimientos en ángulo recto.

La resistencia a la abrasión se mide por el número de ciclos necesarios para producir una perforación (cuando el agujero atraviesa toda la muestra). Si el guante se compone de diversas capas, el ensayo se realizará sobre cada capa, clasificándose según la suma de los ciclos necesarios para perforar cada una de éstas.

- Resistencia al corte por cuchilla: Las probetas de muestra de ensayo y de control (probetas de material normalizado), acondicionadas y tomadas según indica la norma, se someterán a la acción de una cuchilla circular también normalizada dotada de movimiento alternativo, en la secuencia establecida para la realización del ensayo hasta producirse el corte. Este se detectará mediante una señal luminosa o sonora.

La masa aplicada a la cuchilla proporciona una fuerza de 5N. La secuencia de ensayo se realizará cinco veces obteniéndose el índice de resistencia al corte por cuchilla, clasificándose conforme al valor I mínimo obtenido de los al menos diez índices de los que constará el informe de ensayos.

- Resistencia al Desgarro: Se define como la fuerza necesaria para rasgar una muestra de ensayo que ha sido cortada previamente de una manera definida en la norma. Los ensayos se realizarán en muestras que se toman de cada uno de cuatro guantes distintos de la misma serie. En el caso de muestras compuestas de varias capas, el ensayo se realizará sobre cada capa por separado y la clasificación se basará conforme al mayor valor obtenido.

La resistencia al rasgado de cada muestra se toma como el mayor pico registrado y la clasificación se realiza tomando el menor de los cuatro valores.

- Resistencia a la perforación: La muestra, cortada y acondicionada según establece la norma, se monta sobre un dispositivo que la soporta centrado en el eje de una máquina de comprensión de baja inercia, capaz de aplicar y medir fuerzas de entre 0 y 500 N.

Centrado sobre el eje de la máquina, se coloca un punzón normalizado que se mueve hacia la muestra de ensayo a una velocidad de 100 mm/min y hasta un desplazamiento de la misma de 50 mm. Se registrará el mayor de la fuerza aplicada hasta que se produzca la perforación.

La clasificación se realizará conforme al menor valor registrado sobre cuatro muestras cortadas de la misma serie.

- Resistencia al corte por impacto: Un elemento móvil que consta de una cuchilla y su soporte y cuya masa total será de 1050 (+-) 5 g se deja caer sobre una muestra normalizada del material el guante, desde una altura de 150 (+2) mm. entre la muestra y el filo de la cuchilla.

La clasificación se determinará mediante el valor mínimo registrado.

- Resistencia volúmica: Es el cociente entre el voltaje aplicado entre dos electrodos en contacto con las caras opuestas de la muestra de ensayo y la intensidad de corriente entre los electrodos después de uno o más periodos de electrificación excluyendo la corriente superficial.

☐ Mascarilla autofiltrante para gases y vapores.

1 **NORMATIVA EN APLICABLE.**

EN 405: Equipos de Protección Respiratoria. Mascarillas autofiltrantes con válvulas para proteger de los gases o de los gases y las partículas: Requisitos, ensayos y marcado.

2 **DEFINICION.**

Es aquella que cubre la nariz y la boca, y posiblemente la barbilla, y que tiene válvulas de inhalación y de exhalación y:

a) consiste entera o sustancialmente en un material filtrante.

b) consta de un adaptador facial del que forma(n) parte inseparable uno(os) filtro(s) contra gases/vapores.

Para el uso que se pretende, esta mascarilla proporciona en la cara del usuario una hermeticidad adecuada contra la atmósfera ambiental, cuando tiene la piel mojada o húmeda y cuando mueve la cabeza.

El aire inhalado entra a través del material filtrante y de una(s) válvula(s) de inhalación. El aire exhalado pasa a través de una(s) válvula(s) de exhalación a la atmósfera ambiental.

Además de ofrecer protección contra gases, estos dispositivos pueden estar diseñados para proteger contra aerosoles sólidos, contra aerosoles de base acuosa o contra aerosoles sólidos y líquidos. Un aerosol sólido se define como una suspensión de partículas sólidas en aire, un aerosol líquido se define como una suspensión de gotas de líquido en aire y un aerosol de base acuosa se define como aquel que se produce a partir de soluciones y/o de suspensiones de sólidos en agua, donde el material peligroso es el material sólido.

El término “gases” incluye vapores.

Los filtros contra gases eliminan gases y vapores especificados:

Los filtros mixtos eliminan partículas sólidas y/o líquidas dispersas en aire y/o los gases y vapores especificados.

3 **CLASIFICACION.**

De acuerdo con su aplicación y su capacidad, estas mascarillas se clasifican en tipos y clases:

TIPO: FFA

COLOR Marrón

Vapores orgánicos con punto de ebullición mayor de 65° C, según indicación del fabricante.

TIPO FFB

COLOR Gris

Gases inorgánicos, según indicación del fabricante.

TIPO FFE

COLOR Amarillo

Dióxido de azufre y otros gases ácidos, según indicación del fabricante.

TIPO FFK

COLOR Verde

Amoniaco y sus derivados orgánicos, según indicación del fabricante.

TIPO FFAX

COLOR Marrón

Compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición, según indicación del fabricante.

TIPO FFSX

COLOR ---

Vapores y gases específicos.

Clase 1: Baja capacidad

Clase 2: Media capacidad

4 **TIPOS.**

a) Con filtros integrados para partículas.

b) Con filtros reemplazables para partículas.

c) Con filtros combinados para gases y vapores.

Ejemplos. FFA1P1, FFABE1, FFABE2P2, FFB1

5 **MARCADO.**

EN EL EMPAQUETADO

El empaquetado de las mascarillas autofiltrantes con válvulas debe estar marcado de forma clara y duradera con la siguiente información:

- Nombre, marca o cualquier otro medio de identificación del fabricante o distribuidor.
- Marca de identificación de tipo.
- Tipo y clase.
- Número de esta Norma Europea.
- Año de fabricación más la duración de almacenamiento estimada o la fecha de expiración de la duración de almacenamiento estimada (cuando la eficacia del funcionamiento se vea afectada por el envejecimiento).
- La frase “véanse instrucciones de uso”.
- El empaquetado de los dispositivos FFGasP2 y FFGasP3 que no hayan pasado el ensayo de aceite “parafina debe tener claramente marcado “Para uso contra aerosoles sólidos solamente”. Esto incluye aerosoles de base acuosa.

EN LA MASCARILLA AUTOFILTRANTE

Las mascarillas autofiltrantes con válvula deben estar marcadas de forma clara y duradera con la siguiente información:

- Nombre, marca o cualquier otro medio de identificación del fabricante.
- Marca de identificación de tipo.
- Los símbolos según su tipo y clase, por ejemplo FFA1P2.
- Número de esta Norma Europea.
- La protección contra partículas que proporcionan los dispositivos FFGasP2 y FFGasP3 como sigue: S (sólido) o SL (sólido y líquido), estos símbolos deben formar parte de la designación de tipo y clase.
- Los ensamblajes y componentes con una importante influencia en la seguridad deben marcarse de forma que puedan ser identificados.
- El empleo del código de colores en el dispositivo para indicar l(los) tipo(s) de filtro(s) es opcional. Si se utiliza el código de colores, este debe ser conforme a la Norma EN 141 o a la Norma EN 143, según corresponda.

❓ **Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.**

1 **NORMATIVA EN APLICABLE.**

En 147: Equipos de protección respiratoria. Dispositivos filtrantes contra partículas de ventilación asistida que incorporan máscara, semimáscara o mascarilla. Requisitos, ensayos, marcado.

2 **DEFINICION.**

Un dispositivo de filtración de partículas asistido por energía que incorpore máscaras, o mascarillas es un dispositivo dependiente del aire ambiental, que brinda protección contra los aerosoles sólidos y líquidos de volatilidad y descomposición despreciable.

El dispositivo consiste en una máscara, semimáscara o mascarilla; un equipo de ventilación asistida que le suministre al adaptador facial aire ambiental filtrado a una razón de flujo que mantiene una presión positiva en el interior del adaptador facial hasta un flujo pico de inhalación de 120 l/min. La fuente de energía del ventilador puede ser o no llevada por la propia persona, un filtro o filtros a través de los cuales

para todo el aire suministrado al adaptador facial y que garantiza la protección contra los aerosoles sólidos y/o líquidos. Cuando el aerosol es total o parcialmente líquido, este líquido será agua o tendrá una volatilidad despreciable; una (s) válvulas (s) de exhalación mediante la cual se elimina el aire exhalado y en exceso.

La razón mínima de flujo de diseño del fabricante es la razón por encima de la cual se alcanzan los requisitos de la clase.

3 **REQUISITOS.**

Adaptadores faciales: El adaptador facial se ajustará con conexión roscada normalizada definida en la Norma EN 148-1 pudiendo usarse con otro equipo, y cumplirá los requisitos de las Normas EN 136 o EN 140, según corresponda. Cuando el adaptador facial se diseñe para ser usado solamente con un dispositivo asistido por energía, éste cumplirá los requisitos establecidos en esta norma para las máscaras o para las mascarillas.

Válvula(s) de exhalación: Tendrá al menos una válvula de exhalación para permitir la salida del aire exhalado, y cuando sea aplicable, para permitir también la salida de cualquier aire en exceso del que es proveído por el suministrador de aire. Se protegerá de la suciedad y los daños mecánicos y estará cubierta.

Continuará funcionando correctamente luego de ser sometida a un flujo continuo de exhalación de 300 l/min durante 1 min. Su diseño garantizará que la válvula no se invierta. La caja de la válvula de exhalación montada en el adaptador facial soportará una fuerza de tensión aplicada axialmente de 150 N durante 10 s para las máscaras y 50 N para las mascarillas.

Arnés de cabeza: Su diseño permitirá que la máscara o la mascarilla pueda ponerse y quitarse fácilmente. Sería ajustable y sujetará la máscara o mascarilla en su posición de un modo firme y comfortable. Cada correa de una máscara soportará un tirón de 150 N durante 10 s estando la máscara puesta. Cada correa de una mascarilla soportará un tirón de 50 N durante 10 s, estando la máscara puesta.

Conector del adaptador facial: Cuando sea posible, todas las conexiones desmontables se conectarán y asegurarán fácilmente de modo manual. La conexión a la máscara será hermética al gas y soportará una fuerza de tensión aplicada axialmente de 500 N.

Ocular(es) y visor(es) (sólo máscaras): Se ajustarán al cuerpo de la máscara de una forma fiable y hermética al gas. No distorsionarán la visión ni se nublarán. El campo de visión será satisfactorio y cumplirá los requisitos siguientes: El campo efectivo de visión de una máscara provista de un visor no será menor que el 70% con relación al campo natural de visión.

Membrana fónica (sólo máscara): Cuando se diseñe con una membrana fónica, ésta se protegerá contra los daños mecánicos y soportará una presión positiva de 15 mbares y una presión negativa de 80 mbares (presión estática).

Resistencia a la temperatura (sólo máscaras): El adaptador facial no mostrará deformaciones apreciables y cumplirá con los requisitos establecidos en la norma después del ensayo previsto.

Pérdida interior total (PIT): Cuando se realice el ensayo previsto en la norma, la PIT máxima resultante no será mayor que las que se establecen en la tabla 2 para cada clase.

Resistencia a la respiración: La resistencia a la inhalación: no excederá los 11 mbares; la resistencia a la exhalación: no excederá los 7 mbares.

Suministro de aire: El flujo en el adaptador no será menor que 120 l/min para una duración de diseño del fabricante de no menos de 4h. No será posible apagar inadvertidamente el suministro de aire.

Obstrucción: El flujo no caerá por debajo de la razón mínima de flujo de diseño del fabricante y los filtros cumplirán los requisitos de penetración que se establecen en la tabla 2 de esta norma.

Contenido de dióxido de carbono en el aire de inhalación: El contenido de dióxido de carbono en el aire de inhalación no excederá un promedio del 2% por volumen, estando en el estado "de energía desconectada".

Componentes eléctricos: Será del tipo no-derramable y, si es necesario, esta debe estar provista de un dispositivo de ventilación de seguridad. Los componentes eléctricos deben estar diseñados de modo que no sea posible reducir o invertir inadvertidamente el caudal de aire.

Tubos: Todo tubo de respiración debe permitir un movimiento libre de la cabeza y no deberá reducir o impedir el suministro de aire bajo la presión del mentón o del brazo, verificando durante la medición de la pérdida interior total.

Filtros: Los filtros que no sean prefiltros deben estar concebidos para ser irreversibles. Deben poder reemplazarse fácilmente sin necesidad de emplear herramientas.

Inflamabilidad: Después de realizar en ensayo descrito en la norma, el dispositivo no debe estar considerablemente deformado, descompuesto o continuar quemándose.

Ruido: El ruido emitido por el dispositivo no debe exceder 75 dB cuando se mida, debe hacerse usando el juego completo de filtros para emplearse con el dispositivo.

❏ **Mascarilla de papel filtrante.**

1 NORMATIVA EN APLICABLE.

EN 149: Equipos de Protección Respiratoria. Mascarillas autofiltrantes para partículas: Requisitos, ensayos y marcado.

2 DEFINICION Y DESCRIPCION.

La mascarilla filtrante debe garantizar un ajuste hermético a la cara del portador, independientemente de que la piel esté seca o mojada y que su cabeza estén en movimiento.

El aire penetra en la mascarilla filtrante y va entonces nuevamente a la cavidad de la conexión respiratoria destinada a la boca y la nariz, o llega a esta a través de una o más válvulas de entrada, cuando estas existan.

Estos equipos brindan protección contra los aerosoles sólidos y de base acuosa solamente o también contra aerosoles sólidos y líquidos.

- **Pantalla de seguridad para soldadura.**

- 1 **NORMATIVA EN APLICABLE.****
 - UNE-EN 166:2002: Protección individual de los ojos. Especificaciones.
 - UNE-EN 169:1995: Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
 - UNE-EN 175:1997: Protección individual. Especificaciones para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- 2 **OBJETO.****

USO PERMITIDO:

 - Posibilidad de usos combinados:
 - . Resistencia incrementada.
 - . Partículas a gran velocidad: baja, media y alta energía.
 - . Salpicaduras de líquidos.
 - . Arco eléctrico de cortocircuito.
 - . Metal fundido y sólidos calientes.
- 3 **REQUISITOS.****

Debe seleccionarse el protector que cubriendo los riesgos, resulte más cómodo. Solicitar una protección no necesaria puede llevar consigo la exigencia de un protector menos confortable.

Los protectores oculares deben cumplir los requisitos establecidos por la Norma UNE-EN 166:2002. Además, deberán satisfacer uno o más de los requisitos particulares establecidos:

 - . Protección frente a la radiación óptica.
 - . Protección frente a impactos de partículas a gran velocidad.
 - . Protección frente a los metales fundidos y sólidos calientes.
 - . Protección frente a las gotas y salpicaduras de líquidos.
 - . Protección frente partículas de polvo gruesas.
 - . Protección frente a gases y partículas de polvo finas.
 - . Protección frente al arco eléctrico de cortocircuito.

☒ Protectores auditivos.

- 1 **NORMATIVA EN APLICABLE.****
 - UNE-EN 325-2:1994: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones.
 - UNE-EN 485:1994: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía (versión oficial en 458:1993)
 - UNE-EN 352-1:1994: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayo. Parte1: Orejeras.
 - UNE-EN 352-3:1997: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayo. Parte 3: Orejeras acopladas a un casco de protección para la industria.
 - UNE-EN 352-4:2001: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayo. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.
- 2 **DEFINICIONES.****

- Tapones auditivos: Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha de entrada del conducto auditivo externo (semi-aural):
- Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez.
- Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez.
- Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de cada concha y conducto auditivo del usuario.
- Tapón auditivo unido por un arnés: unidos por un elemento de conexión semi-rígido.
- Atenuación acústica: Para una señal de medida dada, diferencia en decibelios entre los umbrales de audición de una persona con y sin el protector colocado.

3 **REQUISITOS.**

MATERIALES Y CONSTRUCCION:

Los componentes de los tapones auditivos deben ser fácilmente retirables del conducto auditivo. Los materiales de construcción no deben provocar irritaciones en la piel o reacciones alérgicas.

INFORMACION PARA EL USUARIO:

Los tapones auditivos deben ir acompañados de un folleto informativo que incluya los siguientes datos:

- Número de esta norma: UNE-EN 352-2:1994.
- Marca comercial.
- Denominación del modelo.
- Descripción del tipo de arnés de unión.
- Instrucciones de colocación y uso.
- Talla nominal o gama de tallas, para los tapones que no sean semi-aurales o moldeados personalizados.
- Gama de tallas disponible por el fabricante.
 1. Valores de atenuación acústica.
 2. Valor medio y desviación típica a cada frecuencia de ensayo.
 3. Valor APV (Protección conferida) a cada frecuencia de ensayo según la Norma ISO/DIS 4869-2.
 4. Valores H, M, L según la norma ISO/DIS 4869-2.
 5. Valor medio de reducción de ruido(SNR) según la Norma ISO/DIS 4869-2.
- Instrucciones del fabricante sobre uso, colocación y conservación de los tapones auditivos.
- Advertencia precisando que, si no se respetan las recomendaciones de uso, colocación y conservación, la protección ofrecida se verá considerablemente reducida.
- Método de limpieza para los tapones auditivos reutilizables.
- El párrafo siguiente: "Ciertas sustancias químicas pueden producir un efecto negativo sobre este producto. Conviene pedir datos complementarios al fabricante".
- Condiciones recomendables para el almacenamiento.
- Masa de los tapones auditivos, sólo para los tapones unidos por un arnés.
- Dirección para obtener datos suplementarios.

❏ **Ropa de trabajo.**

1 **NORMATIVA EN APLICABLE**

- UNE-EN 340:1994 : Ropas de protección. Requisitos generales (Versión oficial UNE-EN 340:1993).
- Ropa de señalización de alta visibilidad UNE-EN 471.

2 **DEFINICION.**

- **Riesgo:** Probabilidad de que ocurra un acontecimiento específico no deseado, de modo que un peligro se haga realidad.
- **Ropa de protección:** ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros.
- **Envejecimiento:** Cambio de las propiedades iniciales de la ropa de protección por el paso del tiempo.
- **Nivel de cumplimiento:** Un número que designa una categoría o rango determinado de cumplimiento mediante el cual se pueden clasificar los resultados de los ensayos. Puesto que los niveles de cumplimiento están basados en los resultados de ensayo en laboratorio, no se relacionan necesariamente con las condiciones reales en el lugar de trabajo. Así pues la ropa de protección debe ser seleccionada con el total conocimiento de las condiciones y tareas relacionadas con el usuario final, teniendo en cuenta las tareas implicadas y los datos proporcionados por el fabricante, en relación con las prestaciones de la ropa de protección frente al peligro o peligros de que se trate.

3 **REQUISITOS.**

ERGONOMÍA

La ropa de protección debe ser diseñada y fabricada de la forma siguiente:

- Los materiales y componentes de la ropa de protección no deben afectar adversamente al usuario.
- Debe ofrecer al usuario el mayor grado de comodidad posible que esté en consonancia con la protección adecuada.
- Las partes de la ropa de protección que entren en contacto con el usuario deben estar libres de rugosidades, bordes agudos y resaltes que puedan producir irritaciones o heridas.
- Su diseño debe facilitar su correcta colocación sobre el usuario y debe garantizar que permanecerá en su lugar durante el tiempo de empleo previsible, teniendo en cuenta los factores ambientales, junto con los movimientos y posturas que el usuario pueda adoptar durante el trabajo. A este fin, deben proveerse los medios apropiados, tales como sistemas de ajuste o gama de tallas adecuada, para que permitan que la ropa de protección se adapte a la morfología del usuario.
- Debe ser tan ligera como sea posible sin perjuicio de la resistencia y eficiencia del diseño.
- Cuando sea posible, la ropa de protección tendrá una baja resistencia al vapor de agua. El (los) método(s) de ensayo para la resistencia al vapor de agua será(n) especificado(s) en la norma específica.

ENVEJECIMIENTO

- **Generalidades:** El envejecimiento puede ser producido por un solo factor o por varios. Esta norma solamente trata de los efectos

perjudiciales de la alteración del color, limpieza y cambio de las dimensiones.

- Resistencia del color: Si la norma específica contiene requisitos para la solidez del color, la ropa de protección debe ser ensayada de acuerdo con esa norma.

- Limpieza: Si la norma específica contiene requisitos para comprobar los efectos perjudiciales de la limpieza, el método de ensayo debe ser el establecido en esta norma, si no se especifica lo contrario en la norma específica.

Cambios dimensionales debidos a la limpieza: El Ensayo para determinar el cambio dimensional por lavado se llevará a cabo según lo especificado en esta norma. Las modificaciones en las dimensiones del material para ropa de protección no deben superar $\pm 3\%$ tanto en longitud como en anchura, a menos que se indique otra cosa en la norma específica.

- **Faja de protección contra sobreesfuerzos**

- 1 **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

- 2 **OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN**

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

- 3 **ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN**

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

- 4 **PERSONAL OBLIGADO A UTILIZARLA**

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

- **Cinturón elástico antivibratorio**

- 1 **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

- 2 **OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN**

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

- 3 **ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN**

Toda la obra.

- 4 **PERSONAL OBLIGADO A UTILIZARLO**

Peones especialistas que manejen martillos neumáticos. Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras. Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmpers).

3.3. MANTENIMIENTO Y SUSTITUCIÓN.

- ☐ Todos los equipos de protección individual de los trabajadores tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- ☐ Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo de protección individual, se repondrá este, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- ☐ Todo equipo de protección individual 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.
- ☐ Aquellos equipos de protección individual que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- ☐ Llegada la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para que autorice su eliminación de la obra

Cuando sea necesario emplear un equipo de protección individual, quedará constancia en la oficina de obra del motivo de cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

3.4. CONTROL DE LA ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Contratista adjudicatario, incluirá en el Plan de Seguridad y Salud, un documento tipo, justificativo de la recepción de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores, el cual deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, por la Dirección Facultativa.

Dicho documento deberá contener como mínimo:

- ☐ Fecha / número del parte.
- ☐ Empresa principal.
- ☐ Empresa subcontratada.
- ☐ Obra.
- ☐ Datos del trabajador: nombre, D.N.I., por cuenta de quien trabaja, oficio, categoría profesional.
- ☐ Listado de los equipos de protección individual que recibe.
- ☐ Firma y cargo del representante de la Empresa Constructora, sello de dicha empresa.

- ☐ Firma y cargo del representante de la Empresa subcontratista, sello de dicha empresa.
- ☐ Firma del trabajador.
- ☐ Firma del Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención.

Pudiéndose omitir aquellos puntos que no procedan.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención, la copia se entregará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa.

Cuando sea necesario emplear un equipo de protección individual, quedará constancia en la oficina de obra del motivo de cambio y el nombre de la empresa y el de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

La señalización de seguridad prevista en el presente Estudio de Seguridad y Salud será conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos y formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

SEÑALES DE ADVERTENCIA.

Forma: Triangular

Bordes: Negro

Fondo: Amarillo

Pictograma: Negro

El amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal

SEÑALES DE PROHIBICIÓN.

Forma: Redonda

Bordes y banda: Rojo

Fondo: Blanco

Pictograma: Negro

La banda será transversal, descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN.

Forma: Redonda

Fondo: Azul

Pictograma: Blanco

El azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal.

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

Forma: Rectangular o cuadrada

Fondo: Rojo

Pictograma: Blanco

El rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal.

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO.

Forma: Rectangular o cuadrada

Fondo: Verde

Pictograma: Blanco

El verde deberá cubrir como mínimo e 50 por 100 de la superficie de la señal.

4.1. SEÑALIZACIÓN VIAL

La señalización vial de la obra será conforme a lo dispuesto en el Código de Circulación de la Dirección General de Tráfico y en la Norma 8.3.- I.C. sobre señalización provisional de obra.

5. RIESGOS HIGIÉNICOS.

El Constructor adjudicatario está obligado a realizar las mediciones de los riesgos higiénicos, bien directamente, bien mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas que midan el riesgo e identifiquen los peligros.

Dichas mediciones técnicas deben estar recogidas en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista adjudicatario.

Se considera como riesgo higiénico:

- Exposición a niveles sonoros nocivos.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a vapores.
- Exposición a gases nocivos o tóxicos.
- Exposición a una atmósfera confinada.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, la Dirección Facultativa, recibirá los informes correspondientes para la toma de decisiones.

6. **CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

- ☐ El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.
- ☐ El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y resto del equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.
- ☐ Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.
- ☐ El Contratista adjudicatario debe tener presente la utilización de productos con la marca "CE", siempre que existan, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

7. **NORMAS PARA LA AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y MÁQUINAS-HERRAMIENTAS.**

En prevención de los posibles accidentes por impericia, se implantó el uso de un documento tipo para la autorización de utilización de la maquinaria y de las máquinas-herramientas.

El Contratista adjudicatario, incluirá en el Plan de Seguridad y Salud, dicho documento tipo que contendrá como mínimo los siguientes puntos:

- Fecha.
- Empresa.
- Obra.
- Nombre y D.N.I. de la persona autorizada.
- Maquinaria / Máquinas-herramientas autorizadas.
- Firma del trabajador.
- Firma y cargo del representante de la Empresa Constructora, sello de dicha empresa.
- Firma de la empresa subcontratista.

Pudiéndose omitir aquellos puntos que no procedan.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. Una copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa. La segunda copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES DE OBRA.

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario. Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en obra en los momentos punta.

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar. Si fuese necesario también se dispondrá de duchas apropiadas y en número suficiente, provistos con asientos y taquillas individuales.

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente caliente y fría, y con retretes.

Igualmente si fuese necesario se dispondrá de casetas habilitadas para el descanso de los trabajadores y otras como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente, calienta-comidas, piletas con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en la obra. Habrá también un recipiente para recogida de basuras.

SE MANTENDRÁN SIEMPRE EN PERFECTO ESTADO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN.

8.1. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

8.1.1. ASEOS.

- ☐ Los aseos tendrán toalleros automáticos, toallas individuales, secadores de aire caliente o toallas de papel, en cuyo caso se colocarán recipientes adecuados para depositar las toallas usadas.
- ☐ Los retretes serán de carga y descarga automática de agua corriente y dispondrán de papel higiénico.
- ☐ Los aseos tendrán una ventilación adecuada y las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes sean de 1 X 1.20 m de superficie y 2.30 m de altura. Dispondrán de agua caliente y fría.
- ☐ Las duchas estarán en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior y perchas para la ropa.
- ☐ Los materiales empleados para suelos, paredes y techos serán lisos, continuos e impermeables, para poder emplear con la frecuencia necesaria líquidos desinfectantes o antisépticos. Los colores de interior serán claros para distinguir fácilmente la suciedad y dar claridad al interior.
- ☐ Todos los elementos propios del aseo tales como grifos, lavabos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en buen estado de funcionamiento, cambiando los que se hayan deteriorado.

8.1.2 VESTUARIOS.

- ☐ Serán dotados de bancos y taquillas metálicas individuales provistas de llave, para que el trabajador pueda dejar su ropa y objetos personales debidamente guardados.

- ☐ Las medidas de limpieza y conservación de los vestuarios serán las mismas que para los aseos, citadas en los dos últimos puntos del apartado 8.1.1.

8.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- ☐ Posibilidad de sufrir contactos eléctricos directos e indirectos por distintas situaciones:
 - * No hacer uso de los equipos de protección individual dispuestos para trabajar en presencia de electricidad.
 - * Hacer uso de dichos equipos, pero encontrarse éstos en malas condiciones o deterioradas.
 - * Ausencia o incorrecto funcionamiento de los medios de protección de la instalación.
 - * No comprobar la ausencia de corriente eléctrica y realizar trabajos confiando en esta circunstancia.
 - * Incorrecto montaje de las tomas de tierra, no estando protegidos los elementos contra los contactos eléctricos tanto directos como indirectos.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

La instalación eléctrica provisional de la obra ha de cumplir los siguientes puntos que se enumeran a continuación:

CONDICIONES PREVENTIVAS DE LOS CABLES

- ☐ Debido a la presencia de agua en las obras, es fundamental que la distribución de energía eléctrica desde el cuadro principal de la obra a los secundarios se realice mediante mangueras resistentes a la humedad.
- ☐ Todos los cables han de tener un índice de protección mecánica, de forma que sean resistentes a posibles impactos. Las conexiones se encontrarán en todo momento en perfecto estado, no presentando ningún tipo de desperfecto ni en su funda protectora ni en sus conexiones a los cuadros.
- ☐ Cuando sea necesario cruzar los cables por los viales de la obra se enterrarán protegidos mediante un tubo rígido. Dicho paso deberá señalizarse adecuadamente, avisando de su presencia.
- ☐ Dependiendo del tipo de maquinaria e iluminación que se vaya a emplear en la obra, se utilizarán los calibres y secciones necesarios de los cables. Dichas secciones serán función de la carga eléctrica que puedan soportar.
- ☐ La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menos del 3% de la tensión nominal en el origen de la misma para el alumbrado, y del 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará, considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.
- ☐ Todas las conexiones que se empleen para los empalmes provisionales, se realizarán mediante elementos estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.
- ☐ Cuando se traten de conexiones definitivas, éstas se realizarán mediante cajas estancas de seguridad.
- ☐ Cuando se utilicen alargaderas con carácter provisional, podrán conducirse tendidas por el suelo, procurando siempre disponerlas junto a los paramentos verticales.

- ☒ Todos los empalmes que se realicen, deberán disponerse elevados y nunca sobre el suelo, evitando de esta forma posibles contactos fortuitos.
- ☒ Nunca se dispondrán paralelas en su recorrido los suministros provisionales de energía eléctrica y agua de obra.
- ☒ Cuando sea necesario cruzar los cables por zonas de paso de vehículos, se mantendrá un galibo de al menos 5 m. En el caso de cables dispuestos en zona con tránsito de peatones, dicha colocación se realizará a un mínimo de 2,5 m sobre el nivel del pavimento.
- ☒ Cuando se detecte algún desperfecto tanto en los cables como en las conexiones, se cambiarán inmediatamente.

CONDICIONES PREVENTIVAS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

- ☒ Los cuadros utilizados en la obra serán metálicos, dotados de su correspondiente puerta y cerradura con llave, según lo dispuesto en la norma UNE-2034.
- ☒ Todas las carcasas de los cuadros deberán disponer de su correspondiente toma de tierra.
En el caso de encontrarse dos cuadros muy próximos, ambos deberán tener conectadas sus carcasas a una misma toma de tierra, evitando de esta forma la aparición de diferencias de potencial.
- ☒ Si bien los cuadros eléctricos han de ser resistentes a la intemperie, deberán estar dotados de viseras protectoras para el agua.
- ☒ Para colocar los cuadros eléctricos en la obra, se dispondrán colgados sobre paramentos verticales o sobre pies derechos correctamente nivelados y estabilizados.
- ☒ Los elementos de conexión a los cuadros estarán normalizados para poder trabajar a la intemperie.
- ☒ Para realizar labores de montaje o mantenimiento en los cuadros eléctricos, se utilizarán alfombrillas aislantes, a la vez que los correspondientes equipos de protección individual.
- ☒ Deberá existir en el cuadro una inscripción que recuerde el peligro ante la presencia de "ELECTRICIDAD".

CONDICIONES PREVENTIVAS DE LAS TOMAS DE ENERGÍA.

- ☒ Las clavijas utilizadas en la obra para el suministro de energía serán siempre macho-hembras.
- ☒ Como medida de seguridad ante posibles contactos eléctricos directos, la tensión estará siempre en la clavija "hembra" y nunca en la "macho".
- ☒ Las clavijas utilizadas estarán normalizadas y protegidas contra contactos eléctricos directos, siendo sustituidas cuando se detecte el más mínimo desperfecto en ellas.
- ☒ Durante las labores de enchufe y desenchufe de las clavijas, se tirará de la misma, y nunca del cable evitando así la rotura de éste.
- ☒ Cada clavija servirá para dar corriente a un elemento receptor de energía, bien sea una máquina, máquina-herramienta o cualquier otro aparato.

CONDICIONES PREVENTIVAS PARA LAS TOMAS DE TIERRA.

- ☒ Todos los elementos metálicos, que en un momento dado puedan entrar en tensión por efecto de una derivación, deberán tener su correspondiente toma de tierra.

- ❑ La toma de tierra anteriormente mencionada deberá encontrarse protegida mediante una funda en colores amarillo y verde.
- ❑ Cuando existan cuadros eléctricos generales distintos, las tomas de tierra serán independientes eléctricamente.
- ❑ En el caso de encontrarse en la obra máquinas-herramientas sin doble aislamiento, su toma de tierra se realizará a través del neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- ❑ El transformador general de la obra estará dotado de su correspondiente toma de tierra.
- ❑ En el terreno donde se encuentra hincada la pica, se mejorará su conductividad vertiendo agua de forma periódica.

CONDICIONES PREVENTIVAS PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

- ❑ Se dispondrá la iluminación suficiente para trabajar con seguridad. Al mismo tiempo, la iluminación artificial se colocará a una altura que permita llegar a todos los puntos en los que se esté trabajando.
- ❑ Aquellos elementos que se coloquen para suministrar iluminación artificial, se dispondrán perfectamente estabilizados sobre "pies derechos".
- ❑ Las masas de receptores fijos de alumbrados, 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 I.P.447), según lo establecido en el R.B.T. La iluminación mediante portátiles se realizará con portalámparas estanco de seguridad, con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentados a 24 V.

CONDICIONES PREVENTIVAS DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

- ❑ Nunca se permitirá realizar labores de mantenimiento en máquinas eléctricas sin comprobar previamente la desconexión de la misma de la red eléctrica.
- ❑ El personal encargado del mantenimiento de la instalación, será electricista en posesión del carnet profesional correspondiente.
- ❑ La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada máquina.

CONDICIONES PREVENTIVAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS.

- ❑ Todos los elementos que se dispongan para la protección de los circuitos, se dimensionarán minorándolos, es decir, no permitiendo que el elemento al que protegen llegue a la máxima carga admisible.
- ❑ Toda la maquinaria eléctrica de la obra se protegerá usando diferenciales.
- ❑ De igual forma, todas las líneas eléctricas se protegerán utilizando para ello disyuntores diferenciales. La sensibilidad de dichos diferenciales variará dependiendo del elemento que protejan:

300 mA: Se utilizará generalmente para proteger la alimentación que reciben las máquinas. Para mejorar el nivel de protección, puede instalarse diferenciales de 30 mA de sensibilidad.

30 mA: Se utilizará dicha sensibilidad en el caso de instalaciones portátiles de iluminación.

- ☐ Todo el alumbrado portátil de la obra, se alimentará mediante una tensión de seguridad que normalmente será de 24 V.
- ☐ Todas las líneas que toman corriente de los cuadros de distribución, así como todas aquellas que alimentan máquinas, y todos aquellos elementos de funcionamiento eléctrico, deberán disponer de interruptores automáticos.
- ☐ La instalación de alumbrado general que se utilizan en las casetas de obra, estará dotada de interruptores automáticos magnetotérmicos.

CONDICIONES PREVENTIVAS DE LOS INTERRUPTORES.

- ☐ Las cajas de los interruptores deben tener la indicación que advierte de la presencia de electricidad mediante la frase "PELIGRO ELECTRICIDAD".
- ☐ La colocación de las cajas de interruptores ha de garantizar una estabilidad en la misma, bien colocándola sobre "pies derechos" o bien colgándola sobre paramentos verticales.
- ☐ Los interruptores se colocarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta con cerradura de seguridad.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

- ☐ Cuando sea necesario suministrar fluido eléctrico a la obra mediante unainstalación provisional eléctrica, se emplearán cuadros eléctricos con interruptor diferencial en la cabecera de cada línea de distribución. Dicho interruptor estará calibrado para la carga a soportar y tendrá sensibilidad igual a 30 mA para la distribución de alumbrado y 300 mA para fuerza.

PORTÁTILES DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN ELÉCTRICA

- ☐ En trabajos nocturnos y/o con poca visibilidad, para suministrar la intensidad de luz necesaria en obra, se emplearán focos de alumbrado portátiles que, o bien se alimentan a 24 V mediante transformadores de seguridad que garanticen la separación de circuitos, o bien tendrán doble aislamiento.

TRANSFORMADORES

- ☐ Cuando se requiera el empleo de transformadores para modificar la tensión de trabajo, serán de arrollamientos separados en los siguientes casos:
 - Transformación de baja tensión a pequeña tensión de seguridad.
 - Transformadores con fines de protección para separación de circuitos.
 - Transformadores de una tensión usual a una tensión especial. Para transformaciones pasajeras, podrán realizarse por medio de autotransformador.
 - Transformadores de baja a alta tensión.
- ☐ En general, los transformadores no se colocarán sobre elementos combustibles.
- ☐ Los transformadores estarán instalados de manera que sus elementos en tensión, si ésta es superior a 50 V, sean inaccesibles.

8.3. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

- ❑ Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23 VO, aplicándose por extensión la norma NBE CPI-96.
- ❑ El encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención debe estar informado de las zonas con peligro de incendio en la obra y de las medidas de protección disponibles en la misma, así como de los teléfonos de urgencia de los servicios públicos de extinción de incendios.
- ❑ Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

- ❑ Se realizará el mantenimiento de los equipos de lucha contra incendios siguiendo las recomendaciones del fabricante y concertando para ello la colaboración de una empresa especializada del Ministerio de Industria.

UBICACIÓN DE LOS EXTINTORES PORTÁTILES.

- ❑ Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio (en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo, y siempre protegidos de daños físicos, químicos o atmosféricos.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO.

1. Descolgar el extintor.
2. Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
3. Ponerse a sotavento.
4. Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
5. Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

9. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

El Contratista adjudicatario recogerá en su Plan de Seguridad y Salud la responsabilidad del Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención en materia de prevención de accidentes.

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención comprobará la ejecución correcta de los trabajos, en aquellas facetas que afecten a la integridad física de los trabajadores, mediante la detección del riesgo, señalándolo, aislándolo, y si es posible suprimiéndolo. Comunicará de ello al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, el cual considerará la posibilidad de reflejar en el Plan de Seguridad y Salud aquellas medidas que se hayan adoptado para evitar los riesgos y que previamente no estaban recogidas en el Plan.

Estas comprobaciones se realizarán mediante:

- ☐ Inspecciones de seguridad, detectando riesgos.
- ☐ Inspecciones de higiene y medicina del trabajo, localizando riesgos de tipo higiénico.
- ☐ Estudio de factores fisiológicos del individuo.
- ☐ Inspección de mantenimiento preventivo.

Así mismo, y con el fin de garantizar la máxima prevención de accidentes, se fomentará la responsabilidad de los mandos intermedios, y se procurará integrar al máximo la prevención en el proceso constructivo.

10. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.

El Contratista adjudicatario instalará y pondrá en conocimiento de todos los trabajadores, una serie de rótulos en los que figure como mínimo:

- ☐ Nombre del centro asistencial.
- ☐ Dirección.
- ☐ Teléfono de ambulancias.
- ☐ Teléfono de urgencias.
- ☐ Teléfono de información hospitalaria.

10.1. PRIMEROS AUXILIOS.

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

Se dispondrá de 1 botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Se notificará a todo el personal de la obra la ubicación del material de primeros auxilios existente.

Una señalización claramente visible deberá, indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Cada botiquín contendrá como mínimo, desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

10.2. PARTE OFICIAL DE ACCIDENTES.

Cuando surja un accidente en la obra, el Contratista adjudicatario, en aplicación de la legislación vigente, ha de cumplimentar un parte oficial para ser entregado a la Autoridad Laboral de la provincia en un plazo máximo de 24 horas. En dicho parte se especificarán los siguientes datos:

- ☐ Fecha del accidente y fecha de la baja
- ☐ Datos del trabajador: sexo, estado civil, fecha de nacimiento, oficio y categoría profesional
- ☐ Datos de la empresa
- ☐ Ubicación del centro de trabajo
- ☐ Datos del accidente: lugar donde ocurrió, hora del día, hora de trabajo, día de la semana, ¿causó baja?, trabajo que realizaba en el momento del accidente y forma en que se produjo.
- ☐ Datos médicos asistenciales: descripción de las lesiones, determinación de su grado, parte del cuerpo lesionado.

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- ☐ Como se hubiera podido evitar.

- ❑ Órdenes inmediatas de ejecución.

10.3. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario incluirá en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación de accidentes laborales:

- ❑ Accidentes de tipo leve: Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa.
- ❑ Accidentes de tipo grave: Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.
- ❑ Accidentes mortales: Al juzgado de guardia, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.

11. FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN OBRA.

11.1 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Deberá desarrollar las siguientes funciones:

- ☐ Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - A) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - B) Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- ☐ Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- ☐ Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.
- ☐ Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- ☐ Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

11.2. ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD Y/O DELEGADO DE PREVENCIÓN.

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra.

Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención:

- ☐ El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención con su presencia continua en la obra, garantizará los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud y promoverá el interés y cooperación de los trabajadores.
- ☐ Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, de la Dirección Facultativa.
- ☐ Comunicará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- ☐ Conocerá en profundidad el Plan de Seguridad y Salud y lo difundirá entre los trabajadores.

- ☐ Examinará las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- ☐ Controlará la puesta en obra de las normas de seguridad.
- ☐ Dirigirá las cuadrillas de seguridad.
- ☐ Controlará las existencias y acopios de material de seguridad.
- ☐ Efectuará las mediciones de obra ejecutadas con referencia al capítulo de seguridad.
- ☐ Revisará la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación y control" adecuado a cada fase o fases.
- ☐ Entregará a los trabajadores los equipos de protección individual.
- ☐ Controlará y expedirá los documentos de autorización de uso.
- ☐ Redactará los partes de accidente de la obra.
- ☐ Colaborará con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, con la Dirección Facultativa, en la investigación de los accidentes.
- ☐ Actuará como conocedor de la seguridad en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

11.3. CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD.

En paralelo con el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención, el Contratista adjudicatario debe prever la formación de una o varias cuadrillas de seguridad y salud para garantizar el mantenimiento y reparación de las protecciones adoptadas en el plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud.

Esta cuadrilla/s de seguridad y salud serán controladas y dirigidas por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención.

11.4. RECURSO PREVENTIVO.

La presencia del recurso preventivo en las obras de construcción será de aplicación a cada una de las empresas contratistas.

Su presencia será necesaria cuando durante la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el anexo II del Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Dichos recursos preventivos, atendiendo a la modalidad preventiva adoptada por la empresa, podrán ser asignados entre:

- ☐ Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- ☐ Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- ☐ Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- ☐ No obstante, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a desarrollar y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

La presencia de los Recursos Preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

12. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

- ☐ Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
- ☐ El Contratista adjudicatario debe recoger en el plan que elabore, un documento tipo que será firmado posteriormente por el interesado y en el que conste como mínimo:
 - Fecha.
 - Constructora.
 - Obra.
 - Datos del interesado: nombre, D.N.I., domicilio.
 - Puesto de trabajo de prevención desempeñado.
 - Funciones a desarrollar.
 - Firmas: el interesado, la empresa constructora, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, la Dirección Facultativa.
 - sello de la empresa constructora.Pudiéndose omitir aquellos puntos que no procedan.
- ☐ Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, la segunda copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

13. FORMACIÓN

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a efectuar entre los trabajadores la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención recibirá una copia del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista adjudicatario y se encargará de difundir dicho plan entre los trabajadores asegurándose que todos ellos tienen un conocimiento suficiente de los contenidos preventivos recogidos en el Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista adjudicatario recogerá en el Plan de Seguridad y Salud los cursos de formación específicos para esta obra y que previamente no había impartido a sus trabajadores, las fechas en las que impartirá dichos cursos y un documento tipo en el que quedará constancia de que todos los trabajadores han sido avisados con suficiente antelación de la fecha de realización de dichos cursos.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA DEL PÓRTICO Y SUS ESPACIOS INTERIORES DE LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

(de la pag. 124 a la 136)

1.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

- 1.1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN
- 1.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS
- 1.3.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

- 2.1.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
- 2.2.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 2.3.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- 2.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS
- 2.5.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

- 3.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- 3.2.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
- 3.3.- MEDIOS AUXILIARES
- 3.4.- UTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES
- 3.5.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE
- 3.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES

4.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

1.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

La ejecución de la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

☐ **Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.**

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

☐ **Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.**

☐ **Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en el que son objeto de tratamiento aquellos aspectos que hacen posible la prevención de los riesgos laborales, desde su nueva perspectiva, como actividad integrada en el conjunto de actuaciones de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, a partir de una planificación que incluya la técnica, la organización y las condiciones de trabajo, presidido todo ello por los mismos principios de eficacia, coordinación y participación que informa la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**

☐ **Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Este Real Decreto establece como ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. Este Real Decreto define las obligaciones del promotor, proyectista, contratista, subcontratista y trabajadores autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.**

El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en el sector de actividad relativo a las obras de construcción.

- ❑ **Ley 38/1999, de 5 de noviembre de 1999, de Ordenación de la Edificación.** Esta ley responde a la necesidad de dar continuidad a la Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones, ordenando la construcción de los edificios, y de superar, por otra, la discrepancia existente entre la legislación vigente y la realidad por la insuficiente regulación actual del proceso de la edificación, así como de establecer el marco general en el que pueda fomentarse la calidad de los edificios y, por último, el compromiso de fijar las garantías suficientes a los usuarios frente a los posibles daños, como una aportación más a la Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- ❑ **Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.**

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- ❑ **Ley 14/1994 de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.**
- ❑ **Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, 2002-2006. Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970, en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda.**
- ❑ **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.**
- ❑ **Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica dicho 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 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.**
- ❑ **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.**
- ❑ **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.**

- ❑ **Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**
- ❑ **Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**
- ❑ **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.**
- ❑ **Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido. Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.**
- ❑ Resto de Disposiciones Oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

❑ EMPRESARIO

El empresario debe proteger a sus trabajadores frente a los riesgos laborales según se indica en el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con arreglo a los Principios de Acción Preventiva indicados en el artículo 15 de la ley de referencia.

El empresario planificará la Acción Preventiva a partir de la Evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, según el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Capítulo II del Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El empresario facilitará información a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo. Deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva tal como se establece en el artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá paralizar la actividad en caso de riesgo grave e inminente, tal como se indica en el artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en los términos previstos en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario asumirá personalmente tal actividad o designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

La definición de estos servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que se han indicado para su desarrollo, esta regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 30 y 31, así como en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, en su capítulo III.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

☒ TRABAJADOR

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos laborales, según los términos previstos en los artículos 34, 35, 36, 37, 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

☒ PROMOTOR

Según el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, promotor se define como cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Las obligaciones del promotor vienen reflejadas en los artículos 3, 4 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

☒ CONTRATISTA

Según el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, contratista se define como la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del contratista vienen reflejadas en los artículos 7, 10, 11, 15, 16 y 19 del Real Decreto 1627/1997.

☒ SUBCONTRATISTA

Según el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, subcontratista se define como la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución. Las

obligaciones del subcontratista vienen reflejadas en los artículos 10, 11, 15 y 16 del Real Decreto 1627/1997.

📄 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Según el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, trabajador autónomo se define como la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes e instalaciones de la obra.

Las obligaciones de los trabajadores autónomos vienen reflejadas en los artículos 10 y 12 del Real Decreto 1627/1997.

1.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

La responsabilidad civil de los diferentes agentes por daños materiales en el edificio se exigirá de forma personal e individualizada, tanto por actos propios, como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la Ley 38/1999, de 5 de noviembre de 1999, de Ordenación de la Edificación, se deba responder.

La responsabilidad se exigirá solidariamente cuando no pueda ser atribuida en forma individualizada al responsable del daño o cuando exista concurrencia de culpa, sin que pueda precisarse la influencia de cada agente interviniente en el daño producido.

En cuanto a los plazos de responsabilidad se establecen en periodos de uno, tres y diez años, en función de los diversos daños que puedan aparecer en los edificios.

El constructor, durante el primer año, ha de responder por los daños materiales derivados de una deficiente ejecución.

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, durante tres años, responderán por los daños materiales en el edificio causados por los vicios o defectos que afectan a la habitabilidad y durante diez años, por los que resulten vicios o defectos que afecten a la seguridad estructural del edificio.

Las acciones para exigir responsabilidades prescriben en el plazo de dos años, al igual que la repetición contra los agentes presuntamente responsables.

Por lo que se refiere a las garantías la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación, establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por 100 del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que ocasionen en el

edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de tres y diez años, respectivamente.

En la Ley 38/1999 se fijan las normas sobre las garantías de suscripción obligatoria, así como los importes mínimos de garantía para los tres supuestos de uno, tres o diez años, respectivamente.

No se admiten franquicias para cubrir los daños en el supuesto de un año, y no podrán exceder del 1 por 100 del capital asegurado para los otros supuestos.

Además, con el fin de evitar el fraude en los adquirientes se exigen determinado requisitos que acrediten la constitución del correspondiente seguro para la inscripción de escrituras públicas y la liquidación de las promotoras.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

2.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE, disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles. El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regulan las figuras de los Coordinadores en materia de Seguridad y Salud:

- Cuando en la elaboración del proyecto de la obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud, durante la elaboración del proyecto de obra, según el apartado 1 del artículo 3 en cuestión.
- Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el apartado 2 del artículo 3 en cuestión.

En el artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 se indica que cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a este elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad el estudio de seguridad y salud.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra. En el punto 3 de dicho artículo, se indica que el coordinador durante la elaboración del proyecto de obra coordinará la aplicación de todo lo expuesto en este artículo.

En el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 se exponen las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 indica la obligatoriedad del promotor de hacer que se elabore un estudio de seguridad y salud, en la fase de redacción del proyecto.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 también establece los condicionantes que debe cumplir un proyecto para que se realice un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud.

Los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El artículo 7 de Real Decreto 1627/1997 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4. LIBRO DE INCIDENCIAS.

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

2.5. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

☐ **Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las normas de desarrollo reglamentario que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Este Real Decreto 773/1997 garantiza la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización del trabajo.**

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.).

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

En el ANEXO I del Real Decreto 773/1997, enumera una lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual.

En el ANEXO III del Real Decreto 773/1997 relaciona las actividades, a modo enunciativo, que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

En el ANEXO IV del Real Decreto 773/1997 establece una serie de indicaciones no exhaustivas para la evaluación de los equipos de protección individual respecto a:

- Riesgos.
- Origen y forma de los riesgos.
- Factores que se deben tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

3.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

☐ El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en su ANEXO IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

3.3. MEDIOS AUXILIARES.

- ❑ Para la utilización de los medios auxiliares se seguirán las indicaciones del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ❑ Para la utilización de escaleras y andamios se seguirán las directrices marcadas en el Real Decreto 2117/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica dicho 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.

3.4. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

- ❑ El Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

3.5. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.

- ❑ En el ANEXO IV, punto 6, PARTE C del R.D. 1627/1997 establece los requisitos que deberán cumplir aparatos elevadores.
- ❑ Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, (Grúas-Torre).
- ❑ REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- ❑ Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989.
- ❑ REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- ❑ 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.
- ❑ Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

3.6. INSTALACIONES PROVISIONALES.

- ☐ Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre en su ANEXO IV.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

- ☐ Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

Vitoria-Gasteiz, enero de 2018.



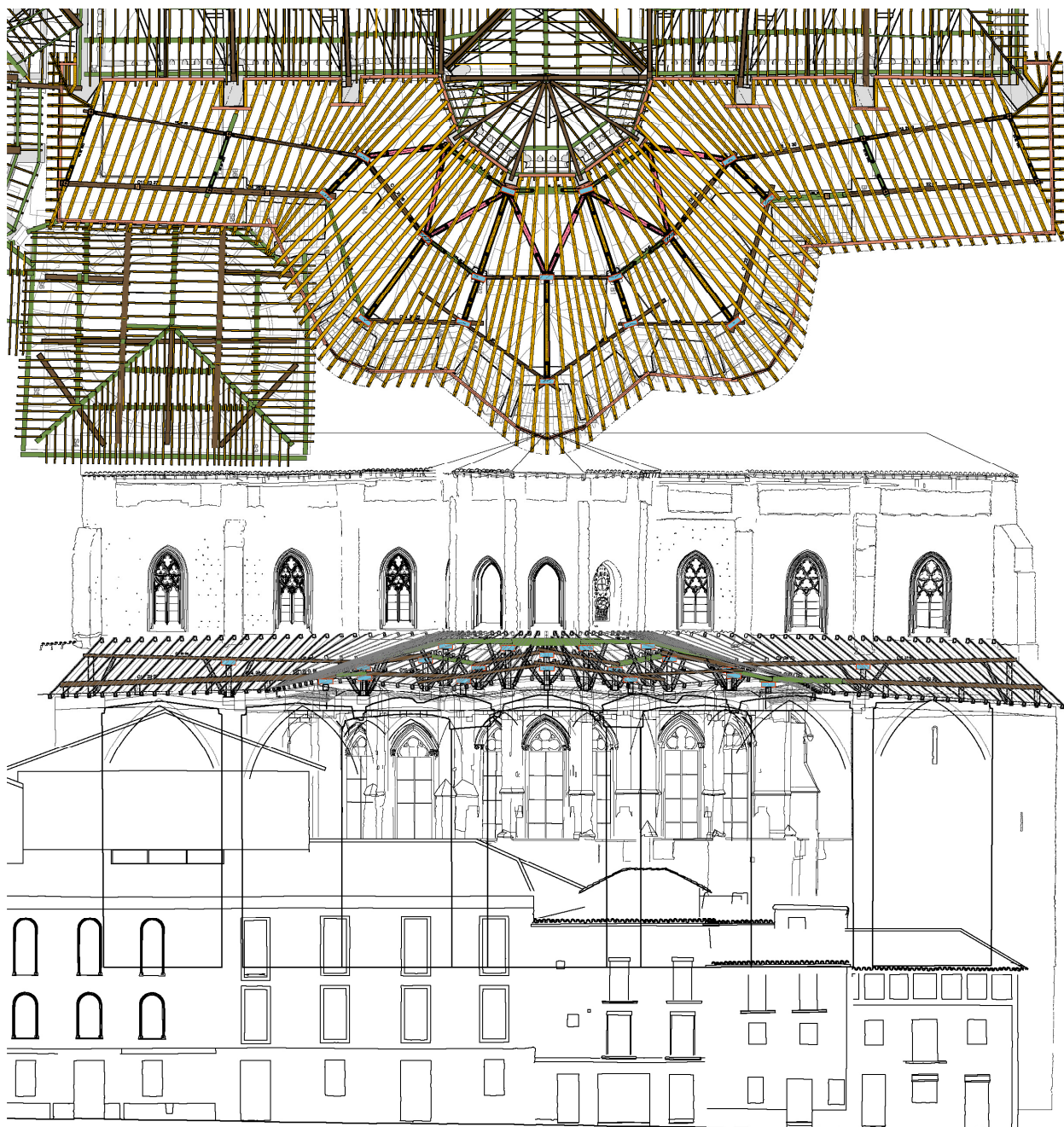
Fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto.

CATEDRAL DE SANTA MARÍA de Vitoria-Gasteiz

Restauración de las cubiertas de la cabecera

Presupuesto

Enero 2018



Promotor: **FUNDACIÓN CATEDRAL SANTA MARÍA**

Proyecto: **Oficina Técnica FCMS**

Redacción: LEANDRO CÁMARA arquitecto
ESPERANZA ESTÍVARIZ arquitecto técnico



CATEDRAL de SANTA MARÍA de VITORIA-GASTEIZ

Proyecto de restauración de las cubiertas de la cabecera.

3.- PRESUPUESTO

1_CUADROS DE PRECIOS UNITARIOS

1.1. mano de obra

1.2. maquinaria

1.3. materiales constructivos

2_CUADROS DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.1. precios auxiliares

2.2. precios descompuestos

3_MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4_HOJA RESUMEN DE PRESUPUESTO

1_CUADROS DE PRECIOS UNITARIOS**1.1. mano de obra**

1	MOOA.8a	h	Oficial 1º construcción.	21,55	1.437,776 h	30.984,07
2	MOOA.9a	h	Oficial 2º construcción.	20,65	54,735 h	1.130,28
3	MOOA11a	h	Peón especializado construcción.	18,75	959,365 h	17.988,09
4	MOOC.8a	h	Oficial 1º carpintería.	21,55	2.674,535 h	57.636,23
5	MOOC.9a	h	Oficial 2º carpintería.	20,65	2.674,835 h	55.235,34
6	MOOC10a	h	Ayudante carpintería.	18,75	3.597,056 h	67.444,80
7	MOOM11a	h	Especialista metal.	18,75	396,905 h	7.441,97
8	MOON.8a	h	Oficial 1º pintura.	21,55	21,894 h	471,82
9	MOON10a	h	Ayudante pintura.	18,75	21,894 h	410,51
10	MOOO.1d	h	Especialista en fungicidas.	18,75	92,203 h	1.728,81
11	MOOO.7a	h	Especialista restaurador genérico, diplomado.	20,65	241,180 h	4.980,37
12	MOOO.8j	h	Técnico restaurador diplomado	24,00	254,930 h	6.118,32
13	MOOT.8a	h	Oficial 1º cantero.	21,55	459,900 h	9.910,85
14	MOOT11a	h	Especialista cantero.	18,75	347,349 h	6.512,79
15	O01OB129	h.	Oficial 1ª metal	21,55	1.469,050 h.	31.658,03
Importe total de la mano de obra:						299.652,28

1.2. maquinaria

1	M02GE030	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	79,40	60,500 h.	4.803,70
2	M06MP110	h.	Martillo manual perforador neumat.20 kg	1,31	8,800 h.	11,53
3	M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	46,52	35,000 h.	1.628,20
4	M11ML150	h.	Lijadora 1500W 230V	1,77	308,273 h.	545,64
5	M13AM110	m.	Montaje y desm. plat. h<12 m.	4,55	594,000 m.	2.702,70
6	M13AM170	m2	Montaje y desm. red andam.	1,06	594,000 m2	629,64
7	M13AM280	m3	Montaje y desm. cimbra tubular	7,50	4.752,000 m3	35.640,00
8	MMMA58d	h	Motosierra.	4,36	936,842 h	4.084,63
9	MMMA58e	h	Taladradora mecánica.	4,93	100,069 h	493,34
10	MMMA74b	h	Equipo de inyección fungicida.	10,35	92,203 h	954,30
11	MMMA75e	h	Barrenadora a rotación con agua.	21,45	2,600 h	55,77
12	vtml02	h	Calentador eléctrico de radiación para obtener en el ambiente una temperatura superior a los 20°C que permita la polimerización de las colas de resorcina.	2,35	20,350 h	47,82
13	vtpl0109n	m	Torneado de piezas de roble laminado para obtener piezas cilíndricas a partir de escuadrías rectas, en diámetros hasta 30cm y longitudes hasta 8m, realizado en taller con máquina fresadora de control numérico.	17,04	124,160 m	2.115,69
14	vttr07	h	Pequeña herramienta de labores de restauración: brochas, tijeras, pinces, punzones, espátulas, cinceles, martillos, cepillos metálicos y no metálicos, fibras de vidrio, esponjas wishab, gomas de borrar, bisturís, etc.	0,20	19,450 h	3,89
Importe total de la maquinaria:						53.716,85

1.3. materiales constructivos

1	P01EW630	m3	Madera de roble de calidad II-75, de procedencia nacional, curada en autoclave, laminada en láminas de 2,5cm de grosor y encolada con cola de melamina-urea-formol (MUF) en sus caras de ancho mayor y testas para alcanzar las longitudes deseadas, mediante un empalme mecanizado a diente de sierra por cada lámina y contrapeado de forma que no queden dos empalmes en el mismo plano, y unidas en prensa hidráulica de directriz recta por presión e insuflado de aire caliente, comprendiendo: suministro de madera nacional de Roble albar (<i>Quercus pedunculata</i>) nueva, de calidad según normativa AFNOR II-75, cortada en láminas, secado en autoclave hasta un grado de humedad del 15%, cepillado de cada lámina en todas sus caras y testas con eliminación de repellos y polvo, corte para empalme y extendido automático de la cola MUF, todo en tren automático de rodillos, formación de la pieza por acumulación de láminas elementales cara con cara contrapeando las fibras, sobre bancada hidráulica presionando unas piezas contra las siguientes, secado mediante aire caliente en embolsados de polietileno, cortes y taladros para montaje y pulverización de imprimación fondo para tratamiento contra xilófagos, acabado con láminas exteriores enterizas, testas retestadas, cantos con chaflán y cepillado en cuatro caras, en escuadrías de hasta 300x300 mm y longitudes hasta 8 m.	855,00	3,259 m3	2.786,45
2	P01UT100	ud	Tirafondo D=4mm lg 90mm	0,12	23.572,380 ud	2.828,69
3	P05CP040	m2	Chapa de plomo de 2,50 mm.	55,00	476,763 m2	26.221,97
4	P05CP110	ud	Banda ancje plomo 60x10cmx3,00mm.	2,21	607,350 ud	1.342,24
5	P05CP170	ud	Patilla j/alzada fija Pb 3,00mm	0,43	609,600 ud	262,13
6	P05CP220	ud	Grapa lateral de plomo	0,44	273,400 ud	120,30
7	P05PW070	ud	Gancho a/inox. 10cm sujeción teja	0,15	17.962,650 ud	2.694,40
8	P05TC350	ud	Teja curva reaprovechada 50x23x15	0,75	3.592,530 ud	2.694,40
9	P05TC410	ud	Teja curva vieja 50x23x15 cm aprox.	3,15	9.727,370 ud	30.641,22
10	P05TM023	ud	Teja cerámica canal con encaje 40cm, de Mazarrón o similar.	3,00	11.975,100 ud	35.925,30
11	P05TWM010	ud	Tejas especiales ventilación, caballete o pasatubos	6,50	5,988 ud	38,92
12	P06SL180	m2	Lámina impermeabilizante transpirable tipo GORETEX	6,50	718,506 m2	4.670,29
13	P07TM055	m2	Placa aislamiento térmico de viruta de madera prensada ecológico tipo STEICOflex espesor 80mm	60,00	598,755 m2	35.925,30
14	P17JC020	m.	Bajante cobre D120 mm. incluso parte proporcional de piezas especiales	26,99	184,800 m.	4.987,75
15	P17JC360	ud	Abrazadera cobre D120 mm.	3,17	336,000 ud	1.065,12
16	P17JU030	ud	Baj.redonda fundición 125mm longitud 2,50 m	225,00	8,000 ud	1.800,00
17	P17JU110	ud	Codo baj.red.fundición 125 mm.	75,00	8,000 ud	600,00
18	P17JU190	ud	Soporte vert.baj.fund. 125 mm.	2,09	64,000 ud	133,76
19	P17NC140	ud	Soporte canalón Gutti cobre 380CU	2,98	346,600 ud	1.032,87
20	P25FI010	kg	Pint.miner.inorg. máx adh. Keim Quarzil	16,75	12,772 kg	213,93
21	P25MU080	l.	Barniz ecológ. para madera al agua, tipo Kunos de Livos.	12,58	596,658 l.	7.505,96
22	P25OZ030	l.	Sol.silic.prep.sop.miner. Keim Fixativ	14,25	9,123 l.	130,00
23	P25WW220	ud	Pequeño material	0,87	1,825 ud	1,59
24	PBAA.1a	m3	Agua.	0,99	6,853 m3	6,78

25	PBAK.2a	t	Cal grasa apagada en balsas por el procedimiento de fusión, almacenada en fosas durante 4-5 semanas y suministrada en pasta.	154,76	1,021 t	158,01
26	PBAK.3a	Kg	Cal hidráulica natural NHL3,5 suministrada en sacos de 20 kg.	0,18	7.983,350 Kg	1.437,00
27	PBMN.9a	m3	Roble canteado en listones	785,00	32,460 m3	25.481,10
28	PBMN10jaca	m2	Tabla de madera nacional, de 2.5 cm. de espesor, de Roble albar (Quercus pedunculata) de Asturias, Galicia, Santander, Navarra, Aragon, Cataluña, de densidad 0.71-0.73, manufacturada machihembrada, cepillada, con longitudes de 40-120 cm. y anchos hasta 15 cm., de calidad según normativa AFNOR: I-80 1ª clase, con las siguientes exigencias: crecimiento de anillos por cm 3.4, fisuras tamaño relativo respecto del canto de la pieza 0.20, desviación de la fibra 1/16 en °C, gemas tamaño relativo respecto del ancho de la superficie donde se encuentran 0.12, nudos tamaño relativo, en cantos y aristas 0.20, en caras extremos 0.10 y en caras centro 0.20.	45,00	721,669 m2	32.475,11
29	PBMN10jbca	m2	Tabla de madera nacional, de 2.5 cm. de espesor, de Roble albar (Quercus pedunculata) de Asturias, Galicia, Santander, Navarra, Aragon, Cataluña, de densidad 0.71-0.73, manufacturada canteada, cepillada, con longitudes de 40-120 cm. y anchos hasta 15 cm., de calidad según normativa AFNOR: I-80 1ª clase, con las siguientes exigencias: crecimiento de anillos por cm 3.4, fisuras tamaño relativo respecto del canto de la pieza 0.20, desviación de la fibra 1/16 en °C, gemas tamaño relativo respecto del ancho de la superficie donde se encuentran 0.12, nudos tamaño relativo, en cantos y aristas 0.20, en caras extremos 0.10 y en caras centro 0.20.	24,00	721,669 m2	17.320,06
30	PBMN12jaba	m3	Madera nacional, nueva, con grado de secado natural de dos años, de Roble albar (Quercus pedunculata) de Asturias, Galicia, Santander, Navarra, Aragón, Cataluña, de densidad 0.79 kg/dm3, manufacturada en longitudes menores de 8 m., y escuadrías según necesidades, de calidad Extra según normativa AFNOR, con las siguientes exigencias: crecimiento 3,4 anillos/cm, fisuras tamaño relativo 0.15, desviación de la fibra 1/18, gemas tamaño relativo 0.12, nudos tamaño relativo en cantos y aristas de 0.20, en caras extremos 0.07 y en caras centro 0.18, compresión 0.16, tracción 0.09, grado de humedad entre 13% y 18%.	1.025,00	69,996 m3	71.745,90
31	PBMN12kacc	m3	Madera nacional, nueva, secada en autoclave, de Haya (Fagus sylvática) de Navarra, Asturias, León, de densidad 0.6-0.9 kg/dm3, manufacturada en longitudes menores de 8 m., y escuadrías según necesidades, de calidad según normativa AFNOR II-75 con las siguientes exigencias: crecimiento anillos/cm. 3.2, fisuras tamaño relativo 0.25, desviación de la fibra 1/14, gemas tamaño relativo 0.12, nudos tamaño relativo en cantos y aristas de 0.20, en caras extremos 0.10 y en caras centro 0.24, compresión 0.24, tracción 0.09.	725,00	29,830 m3	21.626,75
32	PBRA.1bdb	t	Arena de río, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 tm., a una distancia media de 10 km.	10,32	60,733 t	626,76
33	PBRW.9a	kg	Pigmento de tierra natural en colores básicos	0,50	59,207 kg	29,60

		ocre, mazarrón, negro etc o mezclados.			
34	PBUA51a	kg Adhesivo para madera a base de melamina-urea-formaldehido, apto para todas las clases de servicio (1, 2, 3), de color transparente.	14,50	153,700 kg	2.228,65
35	PBUC.8a	ud Tornillo de latón y taco de expansión de nylon, diámetro 8mm, long. 80mm	0,08	1.181,000 ud	94,48
36	PBUC.9a	ud Clavo de cobre diametro 3 mm., diametro cabeza 7 mm., 35 mm. de longitud y un peso de 2.67 G/ud.	0,08	1.376,000 ud	110,08
37	PEAC.1d	kg Bronce, con un peso específico de 8.500 kg/m3, suministrado en forma de perfil laminado o extruido con forma convencional: U, T, L, Z, pletinas, redondos, chapas, palastros.	10,00	523,940 kg	5.239,40
38	PEAC.7c	m Pletina cobre 3x30mm	3,20	148,850 m	476,32
39	PFFP.7df	t Ripio de piedra de caliza compacta de Campaspero(Valladolid) sin labrar presentando una cara preparada para formar parte del paramento visto, con un volumen aproximado de 1-5 dm3, con las siguientes características, peso específico 2.6 kg/m3., absorción de agua en peso de 0.2, porosidad aparente en volumen de 0.4, resistencia a la compresión 500 kg/cm2., resistencia a flexo-tracción 60 kg/cm2., según UNE 7.067, 24031 1ºR. y NTE RFP.	26,22	35,916 t	941,72
40	PFVL14ac	ud Tapajuntas para ventanas de tejado de 78x98 cm., realizado con chapa de aluminio marrón grisáceo plegada y estampada, compuesto por canalón superior con guarnición de goma-espuma y lámina angular para apoyo de tejas, laterales con canalón y goma-espuma perimetral y parte inferior con babero de plomo rizado, para cubiertas de teja.	48,83	2,000 ud	97,66
41	PFVM25bc	ud Ventana proyectante, de madera de roble, para cubiertas de teja, con doble acristalamiento aislante con cámara de 3-9-3 mm., junta perimetral de neopreno, medidas exteriores del marco 78x98 cm.	263,69	2,000 ud	527,38
42	PQTA.3cc	m Canalón redondo de cobre, de desarrollo 30 cm., de 8 cm.de alto y 14 cm.de ancho, y chapa de 0.6 mm. de espesor, suministrado en piezas de 2 m. de longitud incluyendo un incremento sobre el precio del canalon del 40% en concepto de uniones y piezas especiales.	32,02	90,983 m	2.913,28
43	PQTB.3caf	ud Grapa o patilla de chapa de plomo laminado, cabeza en L de 40x120 mm. de desarrollo, y espesor 3.20 mm.	0,28	762,000 ud	213,36
44	PQTB.7b	ud Patilla o grapa, vertiente, para junta alzada en chapa de plomo de 2.50 mm.	0,63	927,300 ud	584,20
45	PQTB10a	ud Arandela de chapa de plomo con patilla para repliege sobre sí misma.	0,08	1.260,750 ud	100,86
46	PQTC.8fh	ud Banda de anclaje en chapa de cobre laminado en frio, de dimensiones 1.00mx0.10 m. y 1.00 mm. de espesor, según UNE 37 105 81.	4,00	173,300 ud	693,20
47	PQTC.9a	m Soldadura de estaño.	3,10	67,056 m	207,87
48	PRPP92c	l Imprimación para protección de la madera, preventiva y curativa contra insectos y hongos, incolora, en botes de 5 l.	8,50	430,280 l	3.657,38
49	vtcc06	ud Tornillo rosca chapa bronce	0,75	92,460 ud	69,35
50	vtcc08	kg Repercusión soldadura bronce	0,65	523,940 kg	340,56
Importe total de los materiales:					353.025,41

2_CUADROS DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.1. precios auxiliares

1	PBPM.4b	2,917 m3	Mortero de cal de dosificación 1:2 con cal apagada y arena de granulometría 0/3 lavada, confeccionado en obra mediante amasado a mano, con colorantes a base de tierras naturales para imitación de color de la fábrica.	137,94	402,37
	MOOA11a	3,700 h	Peón especializado construcción	18,75	69,38
	PBAK.2a	0,350 t	Cal grasa apagada en pasta	154,76	54,17
	PBRA.1bdb	1,312 t	Arena 0/6 de río 10 km	10,32	13,54
	PBRW.9a	1,500 kg	Pigmentos de tierra natural	0,50	0,75
	PBAA.1a	0,098 m3	Agua	0,99	0,10
			Total por m3:	137,94	402,37
2	PBPM.4c	31,728 m3	Mortero de cal de dosificación 1:3 con cal apagada y arena de granulometría 0/3 lavada, confeccionado en obra mediante amasado a mano, con colorantes a base de tierras naturales para imitación de color de la fábrica.	126,60	4.016,76
	PBAK.3a	225,000 Kg	Cal hidráulica natural NHL 3,5	0,18	40,50
	MOOA11a	3,700 h	Peón especializado construcción	18,75	69,38
	PBRA.1bdb	1,538 t	Arena 0/6 de río 10 km	10,32	15,87
	PBRW.9a	1,500 kg	Pigmentos de tierra natural	0,50	0,75
	PBAA.1a	0,102 m3	Agua	0,99	0,10
			Total por m3:	126,60	4.016,76
3	PBPM.4d	4,826 m3	Mortero de cal de dosificación 1:4 con cal apagada y arena de granulometría 0/3 lavada, confeccionado en obra mediante amasado a mano, con colorantes a base de tierras naturales para imitación de color de la fábrica.	119,07	574,63
	PBAK.3a	175,000 Kg	Cal hidráulica natural NHL 3,5	0,18	31,50
	MOOA11a	3,700 h	Peón especializado construcción	18,75	69,38
	PBRA.1bdb	1,680 t	Arena 0/6 de río 10 km	10,32	17,34
	PBRW.9a	1,500 kg	Pigmentos de tierra natural	0,50	0,75
	PBAA.1a	0,105 m3	Agua	0,99	0,10
			Total por m3:	119,07	574,63
4	VTML10	1.229,370 m2	Tratamiento antixilófagos curativo y preventivo de elementos estructurales de madera de cualquier sección, mediante inyección utilizando válvulas antirretorno cada 30cm, con producto SERPOL, con un rendimiento no menor de 20gr por válvula y posterior pulverización air-less del mismo producto. Incluso previa revisión del estado de las piezas dañadas con detector electrónico TECMASTER, limpieza y acondicionamiento de los elementos a tratar y parte proporcional de medios de seguridad. se exigirá que el tratamiento sea dado por empresa especializada y homologada y supervisada por técnico licenciado superior.	6,83	8.396,60
	MOOO.1d	0,075 h	Especialista en fungicidas	18,75	1,41
	MOOA11a	0,075 h	Peón especializado construcción	18,75	1,41
	PRPP92c	0,350 l	Impr prot fungicida+curativa mad	8,50	2,98
	MMMA74b	0,075 h	Equipo de inyección fungicida	10,35	0,78
	MMMA58e	0,050 h	Taladradora mecánica	4,93	0,25
			Total por m2:	6,83	8.396,60

5	vtch03032	1.988,861 m2	Tratamiento de acabado sobre superficie de madera vieja o nueva, de roble o pino, en estructura o entarimados, a base de tres manos de aceite Kunos 244 de la casa Livos, con lijado completo del elemento previo a la primera mano, aplicación de esta primera mano con aceite disuelto con diluyente Svalos 222 de la misma casa, nuevo lijado de asperezas y aplicación con brocha de otras dos manos de aceite sin diluir, abrillantando con disco rojo y paño de algodón, todo ello siguiendo los procedimientos y rendimientos establecidos por el fabricante, incluso protección de los elementos adyacentes y limpieza de los elementos tratados y de la zona de trabajo.	14,35	28.540,16
	MOOC10a	0,550 h	Ayudante carpintería	18,75	10,31
	P25MU080	0,300 l.	Barniz ecológ. para madera al agua, tipo Kunos de Livos.	12,58	3,77
	M11ML150	0,155 h.	Lijadora 1500W 230V	1,77	0,27
			Total por m2:		14,35

2.2. precios descompuestos

1 OBRAS DE FÁBRICA

1.1 VTCL01002 ud Desmontaje de piedra de talla con recuperación

Desmontado de piedra de talla de cantería, con recuperación del material desmontado para su restauración o reutilización, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

MOOT.8a	2,200 h	Oficial 1º cantero	21,55	47,41
MOOT11a	2,200 h	Especialista cantero	18,75	41,25
%	2,000 %	Medios auxiliares	88,66	1,77
	2,000 %	Costes Indirectos	90,43	1,81
		Precio Total por ud:		92,24

Son NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ud.

1.2 VTCL01102 m Reparación de cornisa de cantería

Reparación integral de cornisa de cantería de piedra caliza mediante la limpieza superficial con métodos no abrasivos, fijación de las partes sueltas o craqueladas mediante microinyección de morteros de nanocal y microáridos, apertura de juntas de mortero degradado y reposición de juntas con mortero de cal aérea.

MOOO.8j	3,100 h	Técnico restaurador diplomado	24,00	74,40
MOOO.7a	3,100 h	Especialista restaurador	20,65	64,02
vttr07	0,250 h	Pequeña herramienta restauración	0,20	0,05
PBAA.1a	0,010 m3	Agua	0,99	0,01
PBPM.4b	0,030 m3	Mortero de cal 1:2	137,94	4,14
%	2,000 %	Medios auxiliares	142,62	2,85
	2,000 %	Costes Indirectos	145,47	2,91
		Precio Total por m:		148,38

Son CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

1.3 VTCL01027 ud Reposición de sillar reaprovechado en muro de sillería

Reposición de sillar de piedra caliza reaprovechado de la obra de la Catedral, en muro de sillería, rellenando mechinales en los que se alojaban vigas de la estructura, incluyendo la limpieza del mechinal hasta dejar limpias todas las piedras que lo bordean y su fondo, obtención de plantillas con la forma exacta del hueco, labra de sillar de caliza con esa misma forma, en espesores de hasta 25cm y dimensiones visibles de hasta 50x50cm, colocación con mortero de cal aérea en pasta y rejuntado con el mismo mortero. Incluido izado del material, limpieza del lugar y retirada del material sobrante.

MOOA.8a	4,500 h	Oficial 1º construcción	21,55	96,98
MOOT.8a	3,500 h	Oficial 1º cantero	21,55	75,43

MOOT11a	3,500 h	Especialista cantero	18,75	65,63
PBPM.4c	0,100 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	12,66
PBPM.4b	0,002 m3	Mortero de cal 1:2	137,94	0,28
%	2,000 %	Medios auxiliares	250,98	5,02
	2,000 %	Costes Indirectos	256,00	5,12
			Precio Total por ud:	261,12

Son DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por ud.

1.4 VTCL01008 m2 Revoco de paramento con mortero de cal en dos capas

Revoco de paramento con mortero de cal en dos capas, primero, una base sobre los paramentos previamente preparados, mediante mortero maestreado, con maestras a 1 m., a llana sin fratar ni bruñir para ofrecer adherencia al revoco, ejecutado con mortero de cal aérea apagada en pasta y arena de río 0/6mm, con dosificación 1:3 confeccionado manualmente y aplicado en una capa de espesor medio 2cm; segundo, capa de acabado de 1cm de espesor realizada con mortero de cal grasa apagada en pasta y arena de río fina 0/2mm, en dosificación 1:2, coloreada en la masa con pigmentos minerales en color a determinar en obra.

MOOA.8a	1,500 h	Oficial 1ª construcción	21,55	32,33
MOOA.9a	1,500 h	Oficial 2ª construcción	20,65	30,98
PBAA.1a	0,010 m3	Agua	0,99	0,01
PBPM.4c	0,020 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	2,53
PBPM.4b	0,015 m3	Mortero de cal 1:2	137,94	2,07
%	2,000 %	Medios auxiliares	67,92	1,36
	2,000 %	Costes Indirectos	69,28	1,39
			Precio Total por m2:	70,67

Son SETENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.

1.5 VTCL01009 m2 Pintura al silicato sobre paramento interior

Pintura al silicato tipo Keim Quarzil en dos manos sobre paramentos interiores de yeso o cal, previa imprimación con mezcla de Keim Quarzil diluido en primer al silicato tipo Keim Fixativ al 20%.

MOON.8a	0,600 h	Oficial 1ª pintura	21,55	12,93
MOON10a	0,600 h	Ayudante pintura	18,75	11,25
P25OZ030	0,250 l.	Sol.silic.prep.sop.miner. Keim Fixativ	14,25	3,56
P25FI010	0,350 kg	Pint.miner.inorg. máx adh. Keim Quarzil	16,75	5,86
P25WW220	0,050 ud	Pequeño material	0,87	0,04
%	2,000 %	Medios auxiliares	33,64	0,67
	2,000 %	Costes Indirectos	34,31	0,69
			Precio Total por m2:	35,00

Son TREINTA Y CINCO EUROS por m2.

1.6 VTCL01010 m3 Reparación y recrecido de fábrica mampostería reaprovechada

Reparación y recrecido de fábrica de mampostería con piedra caliza o arenisca reaprovechada de la obra de la Catedral, incluyendo la recolocación de mampuestos sueltos in situ, limpieza del muro con aspiración del polvo, cepillado con agua pulverizada, preparación de los muros y nueva fábrica de mampuestos reaprovechados de caliza compacta tomados con mortero de cal aérea y arena. Incluidos medios de izado al lugar de la obra, limpieza y retirada de material sobrante.

MOOA.8a	4,800 h	Oficial 1ª construcción	21,55	103,44
MOOT.8a	4,800 h	Oficial 1º cantero	21,55	103,44
MOOT11a	2,400 h	Especialista cantero	18,75	45,00
PFFP.7df	0,400 t	Ripio caliza compacta	26,22	10,49
PBPM.4d	0,150 m3	Mortero de cal 1:4	119,07	17,86
%	2,000 %	Medios auxiliares	280,23	5,60
	2,000 %	Costes Indirectos	285,83	5,72
			Precio Total por m3:	291,55

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.

1.7 VTCL01026 m3 Zócalo de sillería reaprovechada

Formación de zócalos de sillería para apoyo de estructuras de madera, contruidos con material de cantería caliza o arenisca reaprovechada de las obras de la Catedral. Se medirá y replanteará el lugar del zócalo y se seleccionarán los sillares más apropiados para ajustarlos en el sitio. Se cortarán y ajustarán a las medidas necesarias y se colocarán recibidos con mortero de cal, asentándolas y nivelándolas con piedra ripia en caso necesario. Incluidos medios de izado al lugar de la obra, limpieza y retirada de material sobrante.

MOOA.8a	9,500 h	Oficial 1º construcción	21,55	204,73
MOOT.8a	9,500 h	Oficial 1º cantero	21,55	204,73
MOOT11a	5,500 h	Especialista cantero	18,75	103,13
PFFP.7df	0,400 t	Ripio caliza compacta	26,22	10,49
PBPM.4c	0,150 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	18,99
%	2,000 %	Medios auxiliares	542,07	10,84
	2,000 %	Costes Indirectos	552,91	11,06
			Precio Total por m3:	563,97

Son QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3.

1.8 VTCL02101 m2 Remate de muro mampostería con losas reaprovechadas

Remate superior de muro de mampostería con albardilla a base de losas de piedra caliza o arenisca reaprovechados de la propia obra. Se medirán las losas y se hará un detalle de su distribución por parte de la DF. Se cortarán y ajustarán las medidas de las losas y se asentarán sobre el muro de mampostería recibéndolas con mortero de cal hidráulica natural y rejuntándolas con mortero de cal aérea. Incluyendo izado de las losas, limpieza del lugar y retirada del material sobrante.

MOOA.8a	2,200 h	Oficial 1º construcción	21,55	47,41
MOOT.8a	2,200 h	Oficial 1º cantero	21,55	47,41
MOOT11a	2,200 h	Especialista cantero	18,75	41,25
PFFP.7df	0,250 t	Ripio caliza compacta	26,22	6,56
PBPM.4c	0,050 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	6,33
%	2,000 %	Medios auxiliares	148,96	2,98
	2,000 %	Costes Indirectos	151,94	3,04
			Precio Total por m2:	154,98

Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.

1.9 VTCL01029 ud Basa cantería reutilizada con anclajes en piedra

Colocación de basa de cantería de piedra caliza o arenisca obtenida a partir del corte y regularización de sillares reutilizados, de dimensiones aproximadas 120x50x50 cm³, para apoyo de soportes y jabalcones de madera, obteniendo diferentes bloques de piedra de las dimensiones especificadas en planos para cada unidad, hasta 60x50x50 cm; se practicará un taladro de 60mm de diámetro y 30 cm de longitud en la cara superior para apoyar un soporte, extrayendo el testigo de piedra que servirá como espiga de unión con este; al extraer el cilindro se rellenará con mortero de cal hidráulica el hueco hasta su mitad y se reinsertará el testigo recibéndolo con mortero; el otro extremo se insertará en la base de la pieza de madera, en la que se practicará un taladro de igual diámetro y mitad de profundidad (15cm); se practicarán asimismo los taladros necesarios para el anclaje de las placas de acero de las articulaciones de los jabalcones; se colocará la pieza en su posición asentándola sobre mortero de cal y calzándola con piedra ripia en caso necesario. Incluidos medios de izado al lugar de la obra, limpieza y retirada de material sobrante.

MOOT.8a	3,500 h	Oficial 1º cantero	21,55	75,43
MOOA.8a	3,500 h	Oficial 1º construcción	21,55	75,43
MOOT11a	1,500 h	Especialista cantero	18,75	28,13
MMMA75e	0,200 h	Barrenadora a rotación con agua	21,45	4,29
PFFP.7df	0,250 t	Ripio caliza compacta	26,22	6,56
PBPM.4c	0,050 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	6,33
%	2,000 %	Medios auxiliares	196,17	3,92
	2,000 %	Costes Indirectos	200,09	4,00
			Precio Total por ud:	204,09

Son DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud.

2

CARPINTERÍA DE ARMAR

2.1 VTCL02007 m Limpieza, saneado y protección de elemento de estructura de madera

Limpieza de polvo y material suelto, decapado y raspado de pinturas y barnices, saneado de las partes dañadas por ataques xilófagos y protección completa contra estos ataques en elemento estructural de madera de roble formando parte de estructura principal en cualquiera de sus funciones, actuando sobre el elemento in situ o desmontado de su posición y apilado en obra, según las correspondientes instrucciones de la dirección de obra, totalmente terminado incluso limpieza del elemento y de la zona de trabajo.

MOOC.8a	0,900 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	19,40
MOOC.9a	0,900 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	18,59
MOOC10a	0,600 h	Ayudante carpintería	18,75	11,25
VTML10	1,000 m2	Tratamiento antixilofagos curativo y preventivo	6,83	6,83
%	2,000 %	Medios auxiliares	56,07	1,12
	2,000 %	Costes Indirectos	57,19	1,14

Precio Total por m: 58,33

Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

2.2 VTCL02018 m3 Soporte o jабalcón de cubierta en madera de roble

Suministro y colocación en obra de pieza estructural de madera de roble en cualquier escuadría, de calidad extra según normativa AFNOR, con las escuadrías necesarias y longitudes hasta 8 m, para formación de elemento de soporte, pie derecho o jабalcón adaptado a la estructura existente, incluyendo la unión mediante formación de cajas de ensamble en el elemento nuevo y en los existentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

MOOC.8a	22,000 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	474,10
MOOC.9a	22,000 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	454,30
MOOC10a	22,000 h	Ayudante carpintería	18,75	412,50
PBMN12jaba	1,200 m3	Madera roble Extra <8	1.025,00	1.230,00
PBMN12kac	0,100 m3	Madera haya II-75 <8	725,00	72,50
c				
MMMA58d	1,500 h	Motosierra	4,36	6,54
VTML10	14,000 m2	Tratamiento antixilofagos curativo y preventivo	6,83	95,62
vtch03032	14,000 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	200,90
%	2,000 %	Medios auxiliares	2.946,46	58,93
	2,000 %	Costes Indirectos	3.005,39	60,11

Precio Total por m3: 3.065,50

Son TRES MIL SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m3.

2.3 VTCP02019 m3 Soporte o jабalcón cilíndrico madera roble laminada encolada

Soporte o jабalcón cilíndrico de madera de roble II-75 laminada encolada con cola MUF, en diámetros hasta 30cm y longitudes hasta 8m, colocado mediante encajes en caja y espiga en su extremo superior con la viga de cubierta, insertando una espiga de madera de haya cilíndrica de diámetro 1/3 del del soporte y sobre articulación de acerinox en su apoyo inferior, empleando piezas de articulación a suministrar por la propiedad. Incluso tratamiento de protección antixilófagos y antiincendios y acabado final con aceites y lasures ecológicos. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

MOOC.8a	28,000 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	603,40
MOOC.9a	28,000 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	578,20
MOOC10a	28,000 h	Ayudante carpintería	18,75	525,00
PBMN12kac	0,050 m3	Madera haya II-75 <8	725,00	36,25
c				
P01EW630	1,050 m3	Madera roble laminada en estructura recta	855,00	897,75
vtpl0109n	40,000 m	Torneado pilares madera laminada diámetro hasta 30cm	17,04	681,60
MMMA58d	2,500 h	Motosierra	4,36	10,90
VTML10	23,000 m2	Tratamiento antixilofagos curativo y preventivo	6,83	157,09

vtch03032	23,000 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	330,05
%	3,000 %	Medios auxiliares	3.820,24	114,61
	2,000 %	Costes Indirectos	3.934,85	78,70
			Precio Total por m3:	4.013,55

Son CUATRO MIL TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.

2.4 VTCL02017 ud Zapata, solero o ménsula de madera de roble

Suministro y colocación en obra de pieza estructural de madera de roble de calidad extra según normativa AFNOR, con las escuadrías hasta 30x30 cm y longitudes necesarias para formación de elemento intermedio de estructura, tipo zapata, solero, enano o ménsula adaptados a la estructura existente, incluyendo la unión mediante formación de cajas de ensamble en el elemento nuevo y en los existentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

MOOC.8a	4,000 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	86,20
MOOC.9a	4,000 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	82,60
MOOC10a	4,000 h	Ayudante carpintería	18,75	75,00
PBMN12jaba	0,200 m3	Madera roble Extra <8	1.025,00	205,00
PBMN12kac c	0,050 m3	Madera haya II-75 <8	725,00	36,25
PBUA51a	1,500 kg	Adhesivo melamina-urea-formaldehido MUF	14,50	21,75
MMMA58e	0,675 h	Taladradora mecánica	4,93	3,33
MMMA58d	0,150 h	Motosierra	4,36	0,65
VTML10	1,200 m2	Tratamiento antifilofagos curativo y preventivo	6,83	8,20
vtch03032	1,200 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	17,22
%	2,000 %	Medios auxiliares	536,20	10,72
	2,000 %	Costes Indirectos	546,92	10,94
			Precio Total por ud:	557,86

Son QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

2.5 VTCL02011 m Recolocación de viga, vigueta, cabio, par, durmiente o zanca de madera reaprovechada

Recolocación en obra de elemento estructural de viga, vigueta, cabio, par, correa, durmiente o zanca de madera reaprovechado y previamente saneado y limpio, procedente de la propia obra o de otras, incluso cortes, formación de cajas y ensambles en la propia pieza y en las adyacentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento. Con sección hasta 30x30cm y longitud hasta 8m.

MOOC.8a	2,150 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	46,33
MOOC.9a	2,150 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	44,40
MOOC10a	2,150 h	Ayudante carpintería	18,75	40,31
PBMN12kac c	0,150 m3	Madera haya II-75 <8	725,00	108,75
PBUA51a	0,500 kg	Adhesivo melamina-urea-formaldehido MUF	14,50	7,25
MMMA58e	0,125 h	Taladradora mecánica	4,93	0,62
MMMA58d	0,200 h	Motosierra	4,36	0,87
vtch03032	1,000 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	14,35
%	2,000 %	Medios auxiliares	262,88	5,26
	2,000 %	Costes Indirectos	268,14	5,36
			Precio Total por m:	273,50

Son DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m.

2.6 VTCL02028 ud Nudo de unión en continuidad de vigas reaprovechadas

Formación de nudo de unión entre vigas de madera de roble reaprovechadas de la obra para conseguir continuidad del elemento estructural de modo que puedan apoyarse en distintos puntos sin necesidad de cortar las vigas existentes. Se cajearán los extremos de estas hasta una longitud 3 veces la dimensión mayor de la sección resistente del elemento mayor, formando una unión a cahja y espiga simple. La unión se encolará in

situ con colas MUF (melamina urea formaldehido), y se reforzará con ocho espigas transversales de madera de haya de diámetro 20mm atravesando el conjunto y encoladas igualmente. Incluso repasos y limpieza de la unión eliminando rebabas y restos de cola.

MOOC.8a	3,500 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	75,43
MOOC.9a	3,500 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	72,28
MOOC10a	3,500 h	Ayudante carpintería	18,75	65,63
PBMN12kac c	0,100 m3	Madera haya II-75 <8	725,00	72,50
PBUA51a	1,500 kg	Adhesivo melamina-urea-formaldehido MUF	14,50	21,75
MMMA58d	0,550 h	Motosierra	4,36	2,40
MMMA58e	0,250 h	Taladradora mecánica	4,93	1,23
vtml02	0,550 h	Calentador eléctrico de radiación	2,35	1,29
%	2,000 %	Medios auxiliares	312,51	6,25
	2,000 %	Costes Indirectos	318,76	6,38

Precio Total por ud: 325,14

Son TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ud.

2.7 VTCL02014 m3 Viga de madera de roble en cubierta hasta 10 m

Suministro y colocación en obra de pieza estructural de madera de roble en cualquier escuadría, de calidad extra según normativa AFNOR, con las escuadrías y longitudes necesarias para formación de viga principal o correa de cubierta, con forma adaptada a la estructura existente, incluyendo la unión mediante formación de cajas de ensamble en el elemento nuevo y en los existentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado, incluso tratamiento antixilófagos y acabado con imprimación y aceite ecológicos. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

MOOC.8a	14,500 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	312,48
MOOC.9a	14,500 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	299,43
MOOC10a	14,500 h	Ayudante carpintería	18,75	271,88
PBMN12jaba	1,200 m3	Madera roble Extra <8	1.025,00	1.230,00
PBMN12kac c	0,050 m3	Madera haya II-75 <8	725,00	36,25
MMMA58d	1,500 h	Motosierra	4,36	6,54
VTML10	18,000 m2	Tratamiento antixilófagos curativo y preventivo	6,83	122,94
vtch03032	18,000 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	258,30
%	2,000 %	Medios auxiliares	2.537,82	50,76
	2,000 %	Costes Indirectos	2.588,58	51,77

Precio Total por m3: 2.640,35

Son DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.

2.8 VTCL02025 m2 Tablero de cubierta con machihembrado, aislamiento y entablado roble.

Formación de tablero de cubierta resistente a base de primera capa de tarima de roble machihembrada de 25mm de espesor atornillado en las correas o cabios, lámina acústica antigolpes de 4 mm, enrastrelado con madera de roble 80x80mm cada 30cm en dirección perpendicular a las viguetas o cabios, relleno entre los rastreles con material aislante térmico y acústico de viruta de madera en doble panel de 40mm, y entablado superior de madera de roble colocada a tope, de 25mm de espesor atornillada sobre los rastreles, con imprimación de aceite tipo Kunos de Livos, imprimando primero con aceite diluido y dos manos posteriores, lijando las superficies entre cada mano; incluyendo parte proporcional de formación de encuentros y remates con otros elementos constructivos como muros desalineados, lucernarios, aleros de cubierta, etc., de acuerdo con detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado y limpio.

MOOC.8a	1,250 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	26,94
MOOC.9a	1,250 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	25,81
MOOC10a	1,250 h	Ayudante carpintería	18,75	23,44
PBMN10jaca	1,100 m2	Tabla machihembrada roble 2.5 cm 1ª	45,00	49,50
P06SL180	1,200 m2	Lámina impermeabilizante transpirable tipo GORETEX	6,50	7,80
PBMN.9a	0,025 m3	Roble canteado en listones	785,00	19,63
P07TM055	1,000 m2	Placa aislamiento térmico de viruta de madera	60,00	60,00

		prensada ecológico tipo STEICOflex espesor 80mm		
PBMN10jbca	1,100 m2	Tabla canteada roble 2.5 cm 1ª	24,00	26,40
P01UT100	36,000 ud	Tirafondo D=4mm lg 90mm	0,12	4,32
MMMA58d	1,250 h	Motosierra	4,36	5,45
vtch03032	1,100 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	15,79
%	2,000 %	Medios auxiliares	265,08	5,30
	2,000 %	Costes Indirectos	270,38	5,41

Precio Total por m2: 275,79

Son DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2.

2.9 VTCL02026 m Formación de alero de cubierta en fachada a calle

Formación de alero de cubierta en fachada a la calle reproduciendo la forma y construcción del ya ejecutado en fases anteriores de obra de cubiertas, realizado con madera de roble de calidad extra según normativa AFNOR, incluyendo todos los cortes, perfilados, torneados y moldurados, uniones entre los distintos elementos y preparación para encuentro con los tableros de faldón y con los canalones de borde, con imprimación de aceite tipo Kunos de Livos, imprimando primero con aceite diluido y dos manos posteriores, lijando las superficies entre cada mano; totalmente terminado según detalles e instrucciones de obra y limpio. Considerando como alero el vuelo a partir de la viga o durmiente de apoyo inferior de la cubierta.

MOOC.8a	2,857 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	61,57
MOOC.9a	2,857 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	59,00
MOOC10a	2,857 h	Ayudante carpintería	18,75	53,57
PBMN10jaca	0,750 m2	Tabla machihembrada roble 2.5 cm 1ª	45,00	33,75
PBMN10jbca	0,750 m2	Tabla canteada roble 2.5 cm 1ª	24,00	18,00
PBMN.9a	0,020 m3	Roble canteado en listones	785,00	15,70
P01UT100	24,000 ud	Tirafondo D=4mm lg 90mm	0,12	2,88
MMMA58d	0,500 h	Motosierra	4,36	2,18
vtch03032	1,200 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	17,22
%	2,000 %	Medios auxiliares	263,87	5,28
	2,000 %	Costes Indirectos	269,15	5,38

Precio Total por m: 274,53

Son DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

3 CUBIERTA DE TEJA

3.1 VTCL03006 m Formación de boquillas de tejado

Formación de boquillas de tejado en el alero de faldón de cubierta en dos hiladas de canal y cobija con tejas viejas seleccionadas que presenten regularidad en forma, apariencia y dimensión, ejecutado como maestra para la monte de faldón, se hará replanteando la primera hilada de canales perfectamente escantillada, asentando sobre listón de roble y macizado con capa de mortero de cal, rellenando así mismo el espacio libre entre tejas, antes de que el mortero fragüe se comprobará que todas las canales están alineadas y sus bordes contenidos en un mismo plano, este volará respecto de la línea de alero al menos 8 cm. incluso emboquillado mediante macizado de frente de alero con igual mortero, limpieza y regado de la superficie.

MOOA.8a	0,600 h	Oficial 1ª construcción	21,55	12,93
MOOA11a	0,600 h	Peón especializado construcción	18,75	11,25
P05TC410	16,000 ud	Teja curva vieja 50x23x15 cm aprox.	3,15	50,40
PBMN.9a	0,010 m3	Roble canteado en listones	785,00	7,85
PBAA.1a	0,020 m3	Agua	0,99	0,02
PBPM.4c	0,005 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	0,63
%	2,000 %	Medios auxiliares	83,08	1,66
	2,000 %	Costes Indirectos	84,74	1,69

Precio Total por m: 86,43

Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

3.2 VTCL03008 m2 Tejado cerámico sobre rastreles

Formación de faldón plano o alabeado de tejado cerámico en cubierta de edificio, a base de rastreles de madera de roble de 40x40mm de sección colocados en perpendicular a la pendiente atornillados sobre el

entablado inferior, canales formadas por tejas mixtas prensadas cerámicas ancladas en los rastreles y aseguradas con ganchos de alambre inoxidable, situadas entre dos rastreles 40x40 mm en dirección de la pendiente, y cobijas formadas por tejas curvas reaprovechadas en un 65% y nuevas envejecidas en otro 35%, con parte proporcional de tejas de formato especial para el paso de tubos bajantes de la cubierta superior, ancladas en los segundos rastreles mediante ganchos de alambre inoxidable fabricados exprofeso y recibidas estas con mortero de cal hidráulica NHL2 en una de cada tres hiladas en horizontal y en pendiente, incluso cortes necesarios para adaptarse a las formas irregulares de los faldones y a los encuentros con los laterales y aleros y limpieza final.

MOOA.8a	0,700 h	Oficial 1ª construcción	21,55	15,09
MOOA11a	0,700 h	Peón especializado construcción	18,75	13,13
P05TC410	14,000 ud	Teja curva vieja 50x23x15 cm aprox.	3,15	44,10
P05TC350	6,000 ud	Teja curva reaprovechada 50x23x15	0,75	4,50
P05TM023	20,000 ud	Teja cerámica canal con encaje 40cm, de Mazarrón o similar.	3,00	60,00
P05TWM010	0,010 ud	Tejas especiales ventilación, caballete o pasatubos	6,50	0,07
PBMN.9a	0,025 m3	Roble canteado en listones	785,00	19,63
P05PW070	30,000 ud	Gancho a/inox. 10cm sujeción teja	0,15	4,50
PBPM.4c	0,040 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	5,06
%	2,000 %	Medios auxiliares	166,08	3,32
	2,000 %	Costes Indirectos	169,40	3,39

Precio Total por m2: 172,79

Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2.

3.3 VTCL03007 m Remate alero con plomo bajo canalón

Remate de alero de cubierta mediante chapa de plomo plegada y curvada, de 3,2mm de espesor, en bandejas de cobre de 2.00x1.00m. de espesor, ejecutada por el sistema de junta alzada longitudinal con separación de 1.2 m., mediante engatillado en borde con junta transversal de las bandejas de chapa y remates de pié de vertiente abatido de las juntas alzadas, incluso patillas de anclaje de vertiente para junta de alero y perforaciones, comprendiendo: replanteo, preparación de bordes de las bandejas, sujeción de las patillas sobre el soporte con clavos de cobre, engatillado, y ejecución de los pies de vertiente.

MOOM11a	0,350 h	Especialista metal	18,75	6,56
MOOA.8a	0,350 h	Oficial 1ª construcción	21,55	7,54
P05CP040	2,000 m2	Chapa de plomo de 2,50 mm.	55,00	110,00
P05CP170	4,000 ud	Patilla j/alzada fija Pb 3,00mm	0,43	1,72
PQTB.3caf	5,000 ud	Grapa Pb cabeza 3.20mm	0,28	1,40
PBUC.9a	4,000 ud	Clavo cobre ø 3mm lg35mm	0,08	0,32
PQTC.9a	0,440 m	Soldadura estaño (Sn)+(Cu)	3,10	1,36
PQTB10a	15,000 ud	Arandela plomo p/replegar	0,08	1,20
%	2,000 %	Medios auxiliares	130,10	2,60
	2,000 %	Costes Indirectos	132,70	2,65

Precio Total por m: 135,35

Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

3.4 VTCL03012 m Encuentro con paramento vertical en plomo.

Formación de encuentro de faldón de cubierta con paramento vertical mediante pesebrón de chapa de plomo de 2mm de espesor y 80cm de desarrollo, ejecutado con juntas engatilladas y cortes adaptados a las formas del faldón y de los paramentos, protegido en el lado de estos con babero de plomo fijado mediante pletina de cobre atornillada sobre el paramento, y empalmado en el otro lado con el borde libre de faldón ejecutado en plomo; totalmente terminado según detalles e instrucciones de obra, incluida la limpieza del lugar de trabajo.

MOOM11a	0,525 h	Especialista metal	18,75	9,84
MOOA.8a	0,525 h	Oficial 1ª construcción	21,55	11,31
P05CP040	1,000 m2	Chapa de plomo de 2,50 mm.	55,00	55,00
P05CP110	3,000 ud	Banda anclaje plomo 60x10cmx3,00mm.	2,21	6,63
PQTB.7b	2,000 ud	Patilla jnt alzada vertiente	0,63	1,26
PEAC.7c	1,000 m	Pletina cobre 3x30mm	3,20	3,20
PBUC.8a	4,000 ud	Tornillo latón y taco nylon	0,08	0,32

%	2,000 %	Medios auxiliares	87,56	1,75
	2,000 %	Costes Indirectos	89,31	1,79
			Precio Total por m:	91,10

Son NOVENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m.

3.5 VTCL03019 ud Vierendeaguas de plomo en vano de ventanal

Colocación de vierendeaguas de plomo en planchas de espesor 3,2mm, sobre cama de mortero de regularización en el derrame exterior de ventanal, con uniones engatilladas a junta alzada en dirección de la pendiente y junta abatida en dirección horizontal. Incluyendo la formación de baberos laterales adaptados a la forma de las molduras de la ventana, sujetos con pletina de cobre de #30.3mm de espesor con tornillería de latón en tacos de anclaje de nylon amarrados en las juntas de mortero; previa limpieza de los morteros de cemento y degradados que se encuentren, apertura y cerrado de juntas de la fábrica con mortero de cal y formación de pendientes y encuentros con nuevo mortero de cal aérea.

MOOM11a	8,000 h	Especialista metal	18,75	150,00
MOOA.8a	4,000 h	Oficial 1ª construcción	21,55	86,20
MOOO.8j	1,250 h	Técnico restaurador diplomado	24,00	30,00
P05CP040	3,000 m2	Chapa de plomo de 2,50 mm.	55,00	165,00
P05CP110	6,000 ud	Banda ancje plomo 60x10cmx3,00mm.	2,21	13,26
PQTB.7b	16,000 ud	Patilla jnt alzada vertiente	0,63	10,08
PEAC.7c	6,000 m	Pletina cobre 3x30mm	3,20	19,20
PBUC.8a	24,000 ud	Tornillo latón y taco nylon	0,08	1,92
PBPM.4c	0,005 m3	Mortero de cal 1:3	126,60	0,63
%	2,000 %	Medios auxiliares	476,29	9,53
	2,000 %	Costes Indirectos	485,82	9,72
			Precio Total por ud:	495,54

Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

3.6 VTCL03021 m Limahoya de plomo bajo tejado cerámico

Formación de limahoya de plomo con planchas de 3,2mm de espesor y juntas engatilladas, alzadas en el sentido de la corriente y abatidas en el perpendicular, sobre lámina de ventilación, con un desarrollo transversal total, incluido el solape bajo las tejas, de 1m, y fijación a los rastreles del tejado mediante patillas y banda lineal plegada con doble engatillado.

MOOM11a	1,100 h	Especialista metal	18,75	20,63
MOOA.8a	1,100 h	Oficial 1ª construcción	21,55	23,71
P05CP040	1,500 m2	Chapa de plomo de 2,50 mm.	55,00	82,50
P05CP110	6,000 ud	Banda ancje plomo 60x10cmx3,00mm.	2,21	13,26
PQTB.7b	12,000 ud	Patilla jnt alzada vertiente	0,63	7,56
PBUC.8a	12,000 ud	Tornillo latón y taco nylon	0,08	0,96
%	2,000 %	Medios auxiliares	148,62	2,97
	2,000 %	Costes Indirectos	151,59	3,03
			Precio Total por m:	154,62

Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

3.7 VTCP03010 m Protección bajo cumbrera o limatesa con caballete de plomo

Formación de caballete de plomo de 2mm de espesor sobre borde superior de faldones para protección de estos bajo la cumbrera o limatesa, sujetándolo con grpas engatillads del mismo material claveteadas en el tablero de cubierta, con pliegues adaptados a la forma de las tejas, cortes y solapes adecuados para una correcta evacuación de aguas, limpio y dispuesto para recibir la cumbrera o limatesa.

MOOM11a	0,560 h	Especialista metal	18,75	10,50
MOOA.8a	0,560 h	Oficial 1ª construcción	21,55	12,07
P05CP040	1,750 m2	Chapa de plomo de 2,50 mm.	55,00	96,25
PQTB.3caf	5,000 ud	Grapa Pb cabeza 3.20mm	0,28	1,40
P05CP170	4,000 ud	Patilla j/alzada fija Pb 3,00mm	0,43	1,72
P05CP220	4,000 ud	Grapa lateral de plomo	0,44	1,76
PQTC.9a	0,440 m	Soldadura estaño (Sn)+(Cu)	3,10	1,36
%	2,000 %	Medios auxiliares	125,06	2,50

2,000 %	Costes Indirectos	127,56	2,55
		Precio Total por m:	130,11

Son CIENTO TREINTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m.

3.8 VTCL03014 m Canalón de cobre en alero de cubierta

Suministro y colocación en alero de cubierta de canalón de zinc prefabricado, curvo de 150mm de diámetro, incluso parte proporcional de grapas de sujeción, piezas de remate de extremos, sumideros, codos y conos de emboquillado con la bajante, sellado de juntas y limpieza.

MOOM11a	0,685 h	Especialista metal	18,75	12,84
MOOA.8a	0,342 h	Oficial 1ª construcción	21,55	7,37
PQTA.3cc	1,050 m	Canal redondo Cu desarrollo 30cm 40%acc	32,02	33,62
PQTC.8fh	2,000 ud	Banda anclaje 1.00mx0.10mx1.00mm	4,00	8,00
P17NC140	4,000 ud	Soporte canalón Gutti cobre 380CU	2,98	11,92
PBUC.9a	12,000 ud	Clavo cobre ø 3mm lg35mm	0,08	0,96
%	2,000 %	Medios auxiliares	74,71	1,49
	2,000 %	Costes Indirectos	76,20	1,52
		Precio Total por m:	77,72	

Son SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

3.9 VTCL03015 m Bajante de cobre d120 en fachada o interior

bajante de aguas pluviales prefabricada de cobre, diámetro 120mm, incluso parte proporcional de grapas de amarre, piezas de remate, codos, encajes con canalón y piezas de cambio de sección, sellado de juntas y limpieza.

MOOM11a	0,460 h	Especialista metal	18,75	8,63
MOOA.8a	0,460 h	Oficial 1ª construcción	21,55	9,91
P17JC020	1,100 m.	Bajante cobre D120 mm. incluso parte proporcional de piezas especiales	26,99	29,69
P17JC360	2,000 ud	Abrazadera cobre D120 mm.	3,17	6,34
%	2,000 %	Medios auxiliares	54,57	1,09
	2,000 %	Costes Indirectos	55,66	1,11
		Precio Total por m:	56,77	

Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

3.10 VTCL03016 ud Tramo inferior de bajante en fundición, con codo de desagüe

Suministro y colocación en fachada de tramo inferior de bajante en fundición de hierro de diámetro 125mm y altura de 2,5m, incluso codo de desagüe final, embocado en arqueta de pie de bajante existente, grapas y abrazaderas de fijación, sellado de juntas y limpieza.

MOOM11a	0,925 h	Especialista metal	18,75	17,34
MOOA.8a	0,461 h	Oficial 1ª construcción	21,55	9,93
P17JU030	1,000 ud	Baj.redonda fundición 125mm longitud 2,50 m	225,00	225,00
P17JU110	1,000 ud	Codo baj.red.fundición 125 mm.	75,00	75,00
P17JU190	8,000 ud	Soporte vert.baj.fund. 125 mm.	2,09	16,72
%	2,000 %	Medios auxiliares	343,99	6,88
	2,000 %	Costes Indirectos	350,87	7,02
		Precio Total por ud:	357,89	

Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

3.11 VTCL04014 m2 Cierre de alero con marco de perfil conformado bronce

Cierre de remates de galería norte con paramentos de fábrica y aleros de cubiertas, formado por de marco angular L60.60 y lamas de pletina de bronce #60.3 orientadas en diagonal según planos de detalle y atornillados a los montantes o a los cabios de cubierta con tornillos de bronce con rosca chapa de cabeza allen para embutir, métrica M8x25mm, y a la fábrica con tornillos de latón de métrica M8x250 de expansión, incluso juntas de asiento con banda de neopreno de 4mm de espesor.

MOOC.8a	8,250 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	177,79
MOOC.9a	8,250 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	170,36

PEAC.1d	34,000 kg	Bronce Pzas esp 8.500kg	10,00	340,00
vtcc08	34,000 kg	Repercusión soldadura bronce	0,65	22,10
vtcc06	6,000 ud	Tornillo rosca chapa bronce	0,75	4,50
%	2,000 %	Medios auxiliares	714,75	14,30
	2,000 %	Costes Indirectos	729,05	14,58
			Precio Total por m2:	743,63

Son SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2.

3.12 VTCL03101 ud Tragaluz practicable en cubierta de teja

Suministro y colocación de ventana tragaluz practicable para iluminación natural y manenimiento de tejado. Formada por brochales de madera en torno al hueco, marco de soporte y ventana prefabricada tipo velux o similar, incluyendo protecciones del encuentro con la teja.

MOOC.8a	0,150 h	Oficial 1ª carpintería	21,55	3,23
MOOC.9a	0,300 h	Oficial 2ª carpintería	20,65	6,20
MOOC10a	0,300 h	Ayudante carpintería	18,75	5,63
PBMN12jaba	0,125 m3	Madera roble Extra <8	1.025,00	128,13
PFVM25bc	1,000 ud	Ventana tej 2acris proy 78x98	263,69	263,69
PFVL14ac	1,000 ud	Tapajuntas vent tej teja 78x98	48,83	48,83
MMMA58d	1,500 h	Motosierra	4,36	6,54
VTML10	1,800 m2	Tratamiento antifilofagos curativo y preventivo	6,83	12,29
vtch03032	1,800 m2	Imprimación y aceite sobre estructura de madera	14,35	25,83
%	2,000 %	Medios auxiliares	500,37	10,01
	2,000 %	Costes Indirectos	510,38	10,21
			Precio Total por ud:	520,59

Son QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

4 CUBIERTA PROVISIONAL

4.1 VTTR05003 m2 Montaje y desmontaje de andamio para estructura de cubierta

Montaje y desmontaje de andamio de hasta 10 m de altura, formado por estructura de barras de acero galvanizado a aportar por la propiedad, cuajada en todo el área de trabajo, estabilizada y arriostrada para sujetar una plataforma en superficie extensa de trabajo bajo la estructura de la cubierta metálica que permita el acceso a todos sus nudos. Se organizará la colocación del andamio en cinco fases sucesivas correspondientes a las fases de construcción de la cubierta., desmontándose y recolocándose en cada tramo con el mismo material.

M13AM280	8,000 m3	Montaje y desm. cimbra tubular	7,50	60,00
M13AM110	1,000 m.	Montaje y desm. plat. h<12 m.	4,55	4,55
M13AM170	1,000 m2	Montaje y desm. red andam.	1,06	1,06
%	2,000 %	Medios auxiliares	65,61	1,31
	2,000 %	Costes Indirectos	66,92	1,34
			Precio Total por m2:	68,26

Son SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m2

4.2 VTTR05002 ud Desarmado de módulo de estructura metálica

Desarmado completo de un módulo de estructura metálica formado por cuatro montantes, cuatro cordones superiores, cuatro inferiores, cuatro diagonales laterales, dos horizontales y una principal. Se hará un desmontaje manual y acopio ordenado de todas las barras de acero galvanizado en cualquier disposición de la estructura de cubierta, que está formada por tubo de acero de diámetro entre 80 y 150 mm y longitud entre 3 y 5 m, desatornillando todas sus uniones, recuperando la tornillería completa para su posterior reutilización, sin cortes ni daños en las piezas o en la tornillería; clasificación por secciones y longitudes a pie de obra, etiquetado y empaquetado para su traslado, incluso colocación y retirada de pequeños andamios y escaleras de trabajo, hasta 4 m de altura y medios mecánicos de sujeción, carga y elevación de la pieza estructural. Se recogerán las piezas, se clasificarán por tamaños y categorías y se atarán con flejes metálicos formando haces

de tubos, y se procederá a su posterior traslado a almacén a distancia inferior a 10 km

O01OB129	16,000 h.	Oficial 1ª metal	21,55	344,80
M07CG010	0,500 h.	Camión con grúa 6 t.	46,52	23,26
%	2,000 %	Medios auxiliares	368,06	7,36
	2,000 %	Costes Indirectos	375,42	7,51
			Precio Total por ud:	382,93

Son TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

4.3 VTTR04040 ud Desmontaje y acopio de pirámide de cubierta

Desmontaje de pirámide de cubierta en poliéster con fibra de vidrio y acopio ordenado a pie de obra o colocación sobre pirámide contigua, retirando y acopiando la tornillería y otros medios de sujeción, incluso montaje y desmontaje de pequeños andamios de trabajo de hasta 10 m de altura, medios de sujeción, carga y elevación de todos los materiales.

MOOA11a	1,400 h	Peón especializado construcción	18,75	26,25
%	2,000 %	Medios auxiliares	26,25	0,53
	2,000 %	Costes Indirectos	26,78	0,54
			Precio Total por ud:	27,32

Son VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

4.4 VTTR02060 ud Desmontaje de tirante de arriostramiento

Desmontaje manual de barra de acero en perfil redondo macizo en cualquier diámetro y longitud, para función de tirante de arriostramiento, con dos elementos tensores y anclajes extremos, desatornillando todas sus uniones y recuperando todos los materiales para su posterior recolocación, clasificación, empaquetado y etiquetado por diámetros y longitudes, incluso colocación y retirada de pequeños andamios y escaleras de trabajo hasta 8 m de altura, medios de sujeción, elevación, carga y descenso de las barras.

O01OB129	1,800 h.	Oficial 1ª metal	21,55	38,79
%	2,000 %	Medios auxiliares	38,79	0,78
	2,000 %	Costes Indirectos	39,57	0,79
			Precio Total por ud:	40,36

Son CUARENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

4.5 VTTR02070 ud Desmontaje de soporte metálico

Desmontaje de soporte de estructura metálica formado por perfil conformado tubular de diámetro hasta 150 mm y longitud hasta 5,5 m, desatornillando la doble base y recuperando todo el material, tornillería y suplementos inferiores, para su posterior recolocación, incluso clasificación del material por diámetros y longitudes, empaquetado y etiquetado, con colocación y retirada de pequeños andamios y escaleras de trabajo hasta 8 m de altura y medios mecánicos de sujeción y apeo, elevación y descenso.

O01OB129	3,600 h.	Oficial 1ª metal	21,55	77,58
M02GE030	1,375 h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	79,40	109,18
%	2,000 %	Medios auxiliares	186,76	3,74
	2,000 %	Costes Indirectos	190,50	3,81
			Precio Total por ud:	194,31

Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMO por ud.

4.6 VTTR02005 ud Desmontaje de zapata de ladrillo y hormigón armado

Desmontaje de zapata de apoyo de estructura metálica formada por basa y fuste interior de hormigón armado y careado exterior de fábrica de ladrillo macizo, con dimensiones 80x80x300 cm, incluyendo su amarre a mecanismos de cuelgue de grúa automotor, liberación de la zapata de los morteros y otros elementos de amarre, descenso al suelo mediante grúa telescópica automóvil y posterior colocación de la pieza en contenedor de escombros para su traslado a vertedero.

MOOA.8a	2,295 h	Oficial 1ª construcción	21,55	49,46
MOOA11a	2,295 h	Peón especializado construcción	18,75	43,03
M06MP110	0,400 h.	Martillo manual perforador neumático 20 kg	1,31	0,52
M02GE030	1,375 h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	79,40	109,18
%	2,000 %	Medios auxiliares	202,19	4,04
	2,000 %	Costes Indirectos	206,23	4,12

Precio Total por ud: 210,35

Son DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud

4.7 VTTR02090 ud Desmontaje de canaleta acero sobre estructura

Desmontaje de pieza en U de acero galvanizado en formación de canal de recogida de aguas, incluso su desagüe y cazoleta, recuperando toda la tornillería de sujeción y demás materiales constructivos, incluso colocación y retirada de andamios de pequeño tamaño y escaleras, hasta 10 m de altura, medios de sujeción, apeo, elevación y descenso de los materiales desmontados.

O01OB129	1,200 h.	Oficial 1ª metal	21,55	25,86
%	2,000 %	Medios auxiliares	25,86	0,52
	2,000 %	Costes Indirectos	26,38	0,53

Precio Total por ud: 26,91

Son VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

4.8 VTTR04010 m2 Desmontaje y acopio de chapa de cubierta metálica

Desmontaje ordenado y acopio paletizado y atado a pie de obra para su posterior reutilización de chapa plegada de acero galvanizado colocada en cubierta, soltando y acopiando la tornillería de agarre y otros medios de sujeción, así las piezas especiales, limas, baberos, etc., incluso colocación y retirada de andamios de trabajo de hasta 10 m de altura, medios de carga, elevación y descenso de los materiales.

O01OB129	0,400 h.	Oficial 1ª metal	21,55	8,62
MOOA11a	0,400 h	Peón especializado construcción	18,75	7,50
%	2,000 %	Medios auxiliares	16,12	0,32
	2,000 %	Costes Indirectos	16,44	0,33

Precio Total por m2: 16,97

Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.

4.9 VTTR04020 ud Desmontaje de marco y cartabón de soporte de cubierta

Desmontaje ordenado, acopio y clasificación paletizada y atada de elementos de perfilera de acero galvanizado en T, L, I, U, en formación de ménsulas de apoyo de cubierta de chapa perimetral, retirando y acopiando la tornillería de agarre y otros medios de sujeción, incluso colocación y retirada de pequeños andamios hasta 9m de altura, medios de carga, elevación y maniobra de los materiales.

O01OB129	1,600 h.	Oficial 1ª metal	21,55	34,48
MOOA11a	0,800 h	Peón especializado construcción	18,75	15,00
%	2,000 %	Medios auxiliares	49,48	0,99
	2,000 %	Costes Indirectos	50,47	1,01

Precio Total por ud: 51,48

Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

4.10 VTTR04050 m Desmontaje y acopio de canalización colgada

Desmontaje y acopio ordenado de canalización sanitaria colgada de PVC con cualquier diámetro, incluso parte proporcional de piezas especiales, codos, derivaciones, entronques, cazoletas y desagües, para su posterior reutilización en la nueva posición de la cubierta, clasificando los materiales por tipos, diámetros y longitudes para permitir una fácil identificación durante el nuevo montaje, incluso montaje y desmontaje de pequeños andamios de trabajo de hasta 10 m de altura, medios de carga, elevación y colocación de todos los materiales.

MOOA.8a	0,200 h	Oficial 1ª construcción	21,55	4,31
MOOA11a	0,200 h	Peón especializado construcción	18,75	3,75
%	2,000 %	Medios auxiliares	8,06	0,16
	2,000 %	Costes Indirectos	8,22	0,16

Precio Total por m: 8,38

Son OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

5 MEDIOS AUXILIARES Y SEGURIDAD Y SALUD

5.1 VTCL06031 ud Instalaciones de bienestar

Instalación y alquiler de casetas de obra.

01001	3,000 UD	ACOMETIDA ELECTRICA CASETA 4x6 mm2	157,52	472,56
01002	2,000 UD	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.	116,50	233,00
01003	2,000 UD	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO	165,35	330,70
01004	18,000 MES	ALQUILER CASETA ASEO 14,00 M2.	130,00	2.340,00
01005	18,000 MES	ALQUILER CASETA VESTUARIO 14,00 M2	110,00	1.980,00
01006	18,000 MES	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,00 M2	150,00	2.700,00
	2,000 %	Costes Indirectos	8.056,26	161,13

Precio Total por ud: 8.217,39

Son OCHO MIL DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

5.2 VTCL06032 ud Mobiliario para casetas

Mobiliario para casetas

02001	1,000 UD	BOTIQUIN DE URGENCIA	72,68	72,68
02002	1,000 UD	REPOSICION BOTIQUIN	40,00	40,00
02003	2,000 UD	MOBILIARIO DE CASETAS	300,00	600,00
	2,000 %	Costes Indirectos	712,68	14,25

Precio Total por ud: 726,93

Son SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

5.3 VTCL06033 ud Señalización de obra

Señalización de obra

03001	250,000 M	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.	0,15	37,50
03002	12,000 UD	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	4,14	49,68
03003	2,000 UD	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	15,38	30,76
03004	4,000 UD	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO	7,89	31,56
	2,000 %	Costes Indirectos	149,50	2,99

Precio Total por ud: 152,49

Son CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

5.4 VTCL06034 ud Protecciones colectivas

Consideraciones previas: se utilizará un andamiaje tipo multidireccional siempre que sea necesario. este andamiaje, servirá además, como medida de protección colectiva, pero no se incluye dentro de este presupuesto, debido a que su repercusión está contemplada dentro del presupuesto del proyecto de ejecución como medio auxiliar y ya instalado. Es por tanto obligatorio mantenerlo instalado hasta la terminación de todas las operaciones que supongan riesgo de caída en altura y completarlo si en algún caso fuese necesario.

04001	15,000 UD	LAMPARA PORTATIL MANO	9,70	145,50
04003	1,000 UD	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.40kW	446,69	446,69
04004	4,000 UD	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.	55,87	223,48
04005	1,000 UD	EXTINTOR CO2 5 kg.	70,50	70,50
04007	1,000 UD	PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA	550,00	550,00
	2,000 %	Costes Indirectos	1.436,17	28,72

Precio Total por ud: 1.464,89

Son MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

5.5 VTCL06035 ud Equipos de protección individual

Equipos de protección individual

05001	20,000 UD	CASCO DE SEGURIDAD	3,80	76,00
05002	2,000 UD	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	4,54	9,08

05003	20,000 UD	GAFAS CONTRA IMPACTOS	3,65	73,00
05004	20,000 UD	SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS	17,14	342,80
05005	20,000 UD	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	2,26	45,20
05006	4,000 UD	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	3,63	14,52
05007	20,000 UD	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	1,74	34,80
05008	10,000 UD	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. HORIZ.	37,84	378,40
05009	10,000 UD	FAJA PROTECCIÓN LUMBAR, CONTRA ESFUERZOS	10,34	103,40
05011	20,000 UD	MONO DE TRABAJO	18,82	376,40
05012	20,000 UD	CHALECO REFLECTANTE	4,10	82,00
05013	20,000 UD	EQ. ARNÉS DORS./TORS./LAT C/A.C	70,48	1.409,60
05014	40,000 UD	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.	3,19	127,60
05015	40,000 UD	PAR GUANTES DE USO GENERAL	1,64	65,60
05016	2,000 UD	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	2,36	4,72
05017	20,000 UD	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	21,60	432,00
	2,000 %	Costes Indirectos	3.575,12	71,50
			Precio Total por ud:	3.646,62

Son TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

5.6 VTCL06036 ud Costes varios de seguridad y salud

Costes varios de seguridad y salud

06001	18,000 UD	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECC.	70,00	1.260,00
06002	18,000 UD	COSTO MENSUAL FORMACION SEG. HIG.	35,00	630,00
06003	20,000 UD	RECONOCIMIENTO MEDICO TRABAJADOR	50,00	1.000,00
	2,000 %	Costes Indirectos	2.890,00	57,80
			Precio Total por ud:	2.947,80

Son DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.

6 GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1 VTCL06021 ud Tratamiento de residuos

Ejecución del tratamiento de residuos procedentes de la obra de acuerdo con la normativa vigente, RD 105/2008 del Gobierno de España y D 112/2012 del Gobierno Vasco. Según especificaciones del estudio de gestión de residuos.

vtgr01	20,000 m3	Tratamiento de residuos de naturaleza pétreo	13,84	276,80
vtgr02	80,000 m3	Tratamiento de residuos de naturaleza no pétreo	31,75	2.540,00
vtgr07	0,411 m3	Tratamiento residuos naturaleza diversa	47,45	19,50
	2,000 %	Costes Indirectos	2.836,30	56,73
			Precio Total por ud:	2.893,03

Son DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por ud.

6.2 VTCL06022 ud Evacuación de residuos de la obra

Evacuación de residuos de la obra de acuerdo con la normativa vigente, RD 105/2008 del Gobierno de España y D 112/2012 del Gobierno Vasco. Según especificaciones del estudio de gestión de residuos.

vtgr03	7,000 ud	Contenedor de residuos de naturaleza pétreo	38,93	272,51
vtgr04	10,000 ud	Contenedor de residuos de naturaleza no pétreo	38,93	389,30
vtgr05	1,000 ud	Contenedor de residuos de naturaleza diversa	38,93	38,93
vtgr06	1,000 ud	Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres , etc..	64,00	64,00
	2,000 %	Costes Indirectos	764,74	15,29
			Precio Total por ud:	780,03

Son SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON TRES CÉNTIMOS por ud.

3_MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

1 OBRAS DE FÁBRICA

1.1 Ud VTCL01002 Desmontaje de piedra de talla con recuperación

Desmontado de piedra de talla de cantería, con recuperación del material desmontado para su restauración o reutilización, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Esquinales a recuperar en saeteras	4				4,000
Total ud :	4,000				92,24 368,96

1.2 M VTCL01102 Reparación de cornisa de cantería

Reparación integral de cornisa de cantería de piedra caliza mediante la limpieza superficial con métodos no abrasivos, fijación de las partes sueltas o craqueladas mediante microinyección de morteros de nanocal y microáridos, apertura de juntas de mortero degradado y reposición de juntas con mortero de cal aérea.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cornisa superior del triforio					
_brazo norte	1	17,00			17,000
_brazo sur	1	16,80			16,800
_presbiterio	5	2,80			14,000
_contrafuertes	12	2,50			30,000
Total m :	77,800				148,38 11.543,96

1.3 Ud VTCL01027 Reposición de sillar reaprovechado en muro de sillería

Reposición de sillar de piedra caliza reaprovechado de la obra de la Catedral, en muro de sillería, rellenando mechinales en los que se alojaban vigas de la estructura, incluyendo la limpieza del mechinal hasta dejar limpias todas las piedras que lo bordean y su fondo, obtención de plantillas con la forma exacta del hueco, labra de sillar de caliza con esa misma forma, en espesores de hasta 25cm y dimensiones visibles de hasta 50x50cm, colocación con mortero de cal aérea en pasta y rejuntado con el mismo mortero. Incluido izado del material, limpieza del lugar y retirada del material sobrante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Encastre de vigas en muro del triforio	18				18,000
Total ud :	18,000				261,12 4.700,16

1.4 M2 VTCL01008 Revoco de paramento con mortero de cal en dos capas

Revoco de paramento con mortero de cal en dos capas, primero, una base sobre los paramentos previamente preparados, mediante mortero maestreado, con maestras a 1 m., a llana sin fratar ni bruñir para ofrecer adherencia al revoco, ejecutado con mortero de cal aérea apagada en pasta y arena de río 0/6mm, con dosificación 1:3 confeccionado manualmente y aplicado en una capa de espesor medio 2cm; segundo, capa de acabado de 1cm de espesor realizada con mortero de cal grasa apagada en pasta y arena de río fina 0/2mm, en dosificación 1:2, coloreada en la masa con pigmentos minerales en color a determinar en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Alzados laterales de muros recrecidos, exterior					
_norte	1	20,00		0,40	8,000
	1	12,75		0,40	5,100
_sur	1	18,10		0,40	7,240
	1	12,55		0,40	5,020
Ídem, caras interiores					
_norte	1	18,60		0,30	5,580
_sur	1	18,50		0,30	5,550
Total m2 :	36,490				70,67 2.578,75

1.5 M2 VTCL01009 Pintura al silicato sobre paramento interior

Pintura al silicato tipo Keim Quarzil en dos manos sobre paramentos interiores de yeso o cal, previa imprimación

con mezcla de Keim Quarzil diluido en primer al silicato tipo Keim Fixativ al 20%.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Alzados laterales de muros recrecidos, exterior								
_norte	1	20,00		0,40	8,000			
	1	12,75		0,40	5,100			
_sur	1	18,10		0,40	7,240			
	1	12,55		0,40	5,020			
Ídem, caras interiores								
_norte	1	18,60		0,30	5,580			
_sur	1	18,50		0,30	5,550			
Total m2 :					36,490	35,00	1.277,15	

1.6 M3 VTCL01010 Reparación y recrecido de fábrica mampostería reaprovechada

Reparación y recrecido de fábrica de mampostería con piedra caliza o arenisca reaprovechada de la obra de la Catedral, incluyendo la recolocación de mampuestos sueltos in situ, limpieza del muro con aspiración del polvo, cepillado con agua pulverizada, preparación de los muros y nueva fábrica de mampuestos reaprovechados de caliza compacta tomados con mortero de cal aérea y arena. Incluidos medios de izado al lugar de la obra, limpieza y retirada de material sobrante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Muros de capillas norte y sur								
_norte	1	7,75	3,00	0,40	9,300			
	1	5,85	2,75	0,40	6,435			
	1	3,50	1,30	0,30	1,365			
_sur	1	6,95	2,10	0,50	7,298			
	1	6,10	2,20	0,50	6,710			
	1	3,55	1,00	0,30	1,065			
Total m3 :					32,173	291,55	9.380,04	

1.7 M3 VTCL01026 Zócalo de sillería reaprovechada

Formación de zócalos de sillería para apoyo de estructuras de madera, contruidos con material de cantería caliza o arenisca reaprovechada de las obras de la Catedral. Se medirá y replanteará el lugar del zócalo y se seleccionarán los sillares más apropiados para ajustarlos en el sitio. Se cortarán y ajustarán a las medidas necesarias y se colocarán recibidos con mortero de cal, asentándolas y nivelándolas con piedra ripia en caso necesario. Incluidos medios de izado al lugar de la obra, limpieza y retirada de material sobrante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Relleno de rincones en bóveda-cornisa								
	1	1,75	0,75	0,75	0,984			
	1	2,40	0,75	0,75	1,350			
Total m3 :					2,334	563,97	1.316,31	

1.8 M2 VTCL02101 Remate de muro mampostería con losas reaprovechadas

Remate superior de muro de mampostería con albardilla a base de losas de piedra caliza o arenisca reaprovechados de la propia obra. Se medirán las losas y se hará un detalle de su distribución por parte de la DF. Se cortarán y ajustarán las medidas de las losas y se asentarán sobre el muro de mampostería recibéndolas con mortero de cal hidráulica natural y rejuntándolas con mortero de cal aérea. Incluyendo izado de las losas, limpieza del lugar y retirada del material sobrante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Muros de capillas norte y sur								
_norte	1	7,75	3,00		23,250			
	1	5,85	2,75		16,088			
	1	3,50	1,30		4,550			
_sur	1	6,95	2,10		14,595			
	1	6,10	2,20		13,420			
	1	3,55	1,00		3,550			
Total m2 :					75,453	154,98	11.693,71	

1.9 Ud VTCL01029 Basa cantería reutilizada con anclajes en piedra

Colocación de basa de cantería de piedra caliza o arenisca obtenida a partir del corte y regularización de sillares reutilizados, de dimensiones aproximadas 120x50x50 cm³, para apoyo de soportes y jabalcones de madera, obteniendo diferentes bloques de piedra de las dimensiones especificadas en planos para cada unidad, hasta 60x50x50 cm; se practicará un taladro de 60mm de diámetro y 30 cm de longitud en la cara superior para apoyar un soporte, extrayendo el testigo de piedra que servirá como espiga de unión con este; al extraer el cilindro se rellenará con mortero de cal hidráulica el hueco hasta su mitad y se reinsertará el testigo recibéndolo con mortero; el otro extremo se insertará en la base de la pieza de madera, en la que se practicará un taladro de igual diámetro y mitad de profundidad (15cm); se practicarán asimismo los taladros necesarios para el anclaje de las placas de acero de las articulaciones de los jabalcones; se colocará la pieza en su posición asentándola sobre mortero de cal y calzándola con piedra ripia en caso necesario. Incluidos medios de izado al lugar de la obra, limpieza y retirada de material sobrante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Basas de línea superior de vigas	9					9,000		
Basas detrás del presbiterio	4					4,000		
						Total ud :	13,000	204,09
								2.653,17
						Total Capítulo nº 1 OBRAS DE FÁBRICA :		45.512,21

2 CARPINTERÍA DE ARMAR**2.1 M VTCL02007 Limpieza, saneado y protección de elemento de estructura de madera**

Limpieza de polvo y material suelto, decapado y raspado de pinturas y barnices, saneado de las partes dañadas por ataques xilófagos y protección completa contra estos ataques en elemento estructural de madera de roble formando parte de estructura principal en cualquiera de sus funciones, actuando sobre el elemento in situ o desmontado de su posición y apilado en obra, según las correspondientes instrucciones de la dirección de obra, totalmente terminado incluso limpieza del elemento y de la zona de trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Carrera alta, junto al triforio	1	51,50				51,500		
Carrera baja, sobre cornisa de cantería	1	59,50				59,500		
Carrera tras el presbiterio	1	19,80				19,800		
Atado entre carreras sur	2	4,40				8,800		
Atado entre carreras norte	2	4,40				8,800		
						Total m :	148,400	58,33
								8.656,17

2.2 M3 VTCL02018 Soporte o jabalcón de cubierta en madera de roble

Suministro y colocación en obra de pieza estructural de madera de roble en cualquier escuadría, de calidad extra según normativa AFNOR, con las escuadrías necesarias y longitudes hasta 8 m, para formación de elemento de soporte, pie derecho o jabalcón adaptado a la estructura existente, incluyendo la unión mediante formación de cajas de ensamble en el elemento nuevo y en los existentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Línea de vigas superior:	4	0,25	0,25	2,20	0,550			
	4	0,25	0,25	1,80	0,450			
	3	0,25	0,25	2,05	0,384			
Línea de vigas de presbiterio	4	0,25	0,25	2,25	0,563			
Línea de vigas inferior	12	0,25	0,25	0,75	0,563			
	3	0,25	0,25	1,20	0,225			
	2	0,25	0,25	0,94	0,118			
						Total m3 :	2,853	3.065,50
								8.745,87

2.3 M3 VTCP02019 Soporte o jabalcón cilíndrico madera roble laminada encolada

Soporte o jabalcón cilíndrico de madera de roble II-75 laminada encolada con cola MUF, en diámetros hasta

30cm y longitudes hasta 8m, colocado mediante encajes en caja y espiga en su extremo superior con la viga de cubierta, insertando una espiga de madera de haya cilíndrica de diámetro 1/3 del del soporte y sobre articulación de acerinox en su apoyo inferior. Incluso tratamiento de protección antixilófagos y antiincendios y acabado final con aceites y lasures ecológicos. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Línea de carrera superior	20	0,15	0,15	2,20	0,990
Línea junto al presbiterio	6	0,15	0,15	2,30	0,311
Vigas transversales de atado, jabalcones altos	11	0,15	0,15	1,90	0,470
Vigas de triangulación tras el presbiterio	20	0,15	0,15	2,00	0,900
Vigas transversales de atado, jabalcones bajos	11	0,15	0,15	1,75	0,433
Total m3 :	3,104	4.013,55	12.458,06		

2.4 Ud VTCL02017 Zapata, solero o ménsula de madera de roble

Suministro y colocación en obra de pieza estructural de madera de roble de calidad extra según normativa AFNOR, con las escuadrías hasta 30x30 cm y longitudes necesarias para formación de elemento intermedio de estructura, tipo zapata, solero, enano o ménsula adaptados a la estructura existente, incluyendo la unión mediante formación de cajas de ensamble en el elemento nuevo y en los existentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zapatas de refuerzo de uniones sobre soportes	16				16,000
Total ud :	16,000	557,86	8.925,76		

2.5 M VTCL02011 Recolocación de viga, vigueta, cabio, par, durmiente o zanca de madera reaprovechada

Recolocación en obra de elemento estructural de viga, vigueta, cabio, par, correa, durmiente o zanca de madera reaprovechado y previamente saneado y limpio, procedente de la propia obra o de otras, incluso cortes, formación de cajas y ensambles en la propia pieza y en las adyacentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento. Con sección hasta 30x30cm y longitud hasta 8m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Carrera alta, junto al triforio	1	51,50			51,500
Carrera baja, sobre cornisa de cantería	1	59,50			59,500
Carrera tras el presbiterio	1	19,80			19,800
Atado entre carreras sur	2	4,40			8,800
Atado entre carreras norte	2	4,40			8,800
Total m :	148,400	273,50	40.587,40		

2.6 Ud VTCL02028 Nudo de unión en continuidad de vigas reaprovechadas

Formación de nudo de unión entre vigas de madera de roble reaprovechadas de la obra para conseguir continuidad del elemento estructural de modo que puedan apoyarse en distintos puntos sin necesidad de cortar las vigas existentes. Se cajearán los extremos de estas hasta una longitud 3 veces la dimensión mayor de la sección resistente del elemento mayor, formando una unión a caja y espiga simple. La unión se encolará in situ con colas MUF (melamina urea formaldehído), y se reforzará con ocho espigas transversales de madera de haya de diámetro 20mm atravesando el conjunto y encoladas igualmente. Incluso repasos y limpieza de la unión eliminando rebabas y restos de cola.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Carrera superior	9				9,000
Carrera inferior	9				9,000
Durmiente	15				15,000
Presbiterio	4				4,000
Total ud :	37,000	325,14	12.030,18		

2.7 M3 VTCL02014 Viga de madera de roble en cubierta hasta 10 m

Suministro y colocación en obra de pieza estructural de madera de roble en cualquier escuadría, de calidad extra según normativa AFNOR, con las escuadrías y longitudes necesarias para formación de viga principal o correa de cubierta, con forma adaptada a la estructura existente, incluyendo la unión mediante formación de cajas de ensamble en el elemento nuevo y en los existentes y trabazón de los distintos elementos con espigas de madera de haya embebidas y encoladas en taladros practicados al efecto, todo ello según detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado, incluso tratamiento antixilófagos y acabado con imprimación y aceite ecológicos. Incluidos medios auxiliares de izado, seguridad y acoplamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
VIGAS DE ESTRUCTURA PRINCIPAL					
Atado entre carreras:					
_deambulatorio, entre carrera superior e inferior	2	3,20	0,20	0,25	0,320
	2	2,85	0,20	0,25	0,285
	3	5,90	0,20	0,25	0,885
_presbiterio, triangulación	6	5,25	0,20	0,25	1,575
	2	5,00	0,20	0,25	0,500
PERIMETRO DE LA ESTRUCTURA					
Durmientes triforio					
_tramo C1-C3	1	2,75	0,15	0,25	0,103
_tramo C3-D1	1	2,65	0,15	0,25	0,099
_tramo D1-D3	1	4,05	0,15	0,25	0,152
_tramo D3-D5	1	5,00	0,15	0,25	0,188
_tramo D5-D7	1	6,00	0,15	0,25	0,225
_tramo C1-C2	1	2,85	0,15	0,25	0,107
_tramo C2-C4	1	2,65	0,15	0,25	0,099
_tramo C4-D2	1	2,75	0,15	0,25	0,103
_tramo D2-D4	1	3,90	0,15	0,25	0,146
_tramo D4-D6	1	4,90	0,15	0,25	0,184
_tramo D6-D8	1	6,10	0,15	0,25	0,229
Durmiente perimetral	1	80,00	0,15	0,25	3,000
Brochales en contrafuertes					
_brazos norte y sur	4	1,90	0,15	0,25	0,285
_presbiterio	4	1,05	0,15	0,25	0,158
CABIOS, factor 1,05 debido a la pendiente					
_faldón norte, medidas entre 8,80 y 9,50, promedio: 9,15 x 1,05	19	9,70	0,15	0,25	6,911
_faldón norte, cambios de rincón con el presbiterio	3	7,85	0,15	0,25	0,883
	5	5,25	0,15	0,25	0,984
	2	2,90	0,15	0,25	0,218
_faldón sur, medidas entre 7,90 y 8,30, promedio: 8,10 x 1,05	18	9,15	0,15	0,25	6,176
_faldón sur, cambios de rincón con el presbiterio	3	7,65	0,15	0,25	0,861
	5	5,00	0,15	0,25	0,938
	2	2,60	0,15	0,25	0,195
_ábside norte, lateral norte, medidas entre 12,15 y 14,15, promedio 13,15 x 1,05	11	13,80	0,15	0,25	5,693
_ábside norte, lateral sur, distintos cambios, factor de pendiente 1,05	3	5,50	0,15	0,25	0,619
	4	4,40	0,15	0,25	0,660
	1	5,00	0,15	0,25	0,188
	1	4,15	0,15	0,25	0,156
	1	3,50	0,15	0,25	0,131
	1	8,70	0,15	0,25	0,326
	1	7,75	0,15	0,25	0,291
	1	6,75	0,15	0,25	0,253

_ábside sur, lateral sur, medidas entre 12,35 y 13,30, promedio 12,85 x 1,05	11	13,50	0,15	0,25	5,569
_ábside sur, lateral norte, distintos cabios, factor de pendiente 1,05	3	5,50	0,15	0,25	0,619
	4	3,90	0,15	0,25	0,585
	1	4,80	0,15	0,25	0,180
	1	4,00	0,15	0,25	0,150
	1	3,35	0,15	0,25	0,126
	1	8,15	0,15	0,25	0,306
	1	7,35	0,15	0,25	0,276
	1	6,55	0,15	0,25	0,246
_ábside central, factor de pendiente 1,05	1	14,65	0,15	0,25	0,549
	6	5,50	0,15	0,25	1,238
	8	4,30	0,15	0,25	1,290
	2	4,90	0,15	0,25	0,368
	2	4,10	0,15	0,25	0,308
	2	0,45	0,15	0,25	0,034
	2	8,70	0,15	0,25	0,653
	2	7,70	0,15	0,25	0,578
	2	6,75	0,15	0,25	0,506
	2	11,25	0,15	0,25	0,844
_faldoncillos norte y sur, factor de pendiente 1,30, medida promedio	30	2,90	0,15	0,25	3,263
_formación de aleros norte y sur	14	1,50	0,15	0,25	0,788
	Total m3 :				52,602 2.640,35 138.887,69

2.8 M2 VTCL02025 Tablero de cubierta con machihembrado, aislamiento y entablado roble.

Formación de tablero de cubierta resistente a base de primera capa de tarima de roble machihembrada de 25mm de espesor atornillado en las correas o cabios, lámina acústica antigolpes de 4 mm, enrastrelado con madera de roble 80x80mm cada 30cm en dirección perpendicular a las viguetas o cabios, relleno entre los rastreles con material aislante térmico y acústico de viruta de madera en doble panel de 40mm, y entablado superior de madera de roble colocada a tope, de 25mm de espesor atornillada sobre los rastreles, con imprimación de aceite tipo Kunos de Livos, imprimando primero con aceite diluido y dos manos posteriores, lijando las superficies entre cada mano; incluyendo parte proporcional de formación de encuentros y remates con otros elementos constructivos como muros desalineados, lucernarios, aleros de cubierta, etc., de acuerdo con detalles e instrucciones de obra, totalmente terminado y limpio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Faldón norte	1,05	18,25	8,50		162,881
Faldón sur	1,05	17,40	8,05		147,074
Ábsides	1,05	20,15	13,65		288,800
	Total m2 :				598,755 275,79 165.130,64

2.9 M VTCL02026 Formación de alero de cubierta en fachada a calle

Formación de alero de cubierta en fachada a la calle reproduciendo la forma y construcción del ya ejecutado en fases anteriores de obra de cubiertas, realizado con madera de roble de calidad extra según normativa AFNOR, incluyendo todos los cortes, perfilados, torneados y moldurados, uniones entre los distintos elementos y preparación para encuentro con los tableros de faldón y con los canalones de borde, con imprimación de aceite tipo Kunos de Livos, imprimando primero con aceite diluido y dos manos posteriores, lijando las superficies entre cada mano; totalmente terminado según detalles e instrucciones de obra y limpio. Considerando como alero el vuelo a partir de la viga o durmiente de apoyo inferior de la cubierta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	1	1,95			1,950
	1	9,80			9,800
	1	12,40			12,400
Brazo sur	1	1,40			1,400
	1	9,15			9,150
	1	11,00			11,000

Abside norte	1	12,95		12,950
Ábside central	1	12,60		12,600
Ábside sur	1	12,80		12,800
Total m :				84,050 274,53 23.074,25
Total Capítulo nº 2 CARPINTERÍA DE ARMAR :				418.496,02

3**CUBIERTA DE TEJA****3.1 M VTCL03006 Formación de boquillas de tejado**

Formación de boquillas de tejado en el alero de faldón de cubierta en dos hiladas de canal y cobija con tejas viejas seleccionadas que presenten regularidad en forma, apariencia y dimensión, ejecutado como maestra para la montea del faldón, se hará replanteando la primera hilada de canales perfectamente escantillada, asentando sobre listón de roble y macizado con capa de mortero de cal, rellenando así mismo el espacio libre entre tejas, antes de que el mortero fragüe se comprobará que todas las canales están alineadas y sus bordes contenidos en un mismo plano, este volará respecto de la línea de alero al menos 8 cm. incluso emboquillado mediante macizado de frente de alero con igual mortero, limpieza y regado de la superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	1	1,95			1,950
	1	9,80			9,800
	1	12,40			12,400
Brazo sur	1	1,40			1,400
	1	9,15			9,150
	1	11,00			11,000
Ábside norte	1	12,95			12,950
Ábside central	1	12,60			12,600
Ábside sur	1	12,80			12,800
Total m :				84,050 86,43 7.264,44	

3.2 M2 VTCL03008 Tejado cerámico sobre rastreles

Formación de faldón plano o alabeado de tejado cerámico en cubierta de edificio, a base de rastreles de madera de roble de 40x40mm de sección colocados en perpendicular a la pendiente atornillados sobre el entablado inferior, canales formadas por tejas mixtas prensadas cerámicas ancladas en los rastreles y aseguradas con ganchos de alambre inoxidable, situadas entre dos rastreles 40x40 mm en dirección de la pendiente, y cobijas formadas por tejas curvas reaprovechadas en un 65% y nuevas envejecidas en otro 35%, con parte proporcional de tejas de formato especial para el paso de tubos bajantes de la cubierta superior, ancladas en los segundos rastreles mediante ganchos de alambre inoxidable fabricados expreso y recibidas estas con mortero de cal hidráulica NHL2 en una de cada tres hiladas en horizontal y en pendiente, incluso cortes necesarios para adaptarse a las formas irregulares de los faldones y a los encuentros con los laterales y aleros y limpieza final.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Faldón norte	1,05	18,25	8,50		162,881
Faldón sur	1,05	17,40	8,05		147,074
Ábsides	1,05	20,15	13,65		288,800
Total m2 :				598,755 172,79 103.458,88	

3.3 M VTCL03007 Remate alero con plomo bajo canalón

Remate de alero de cubierta mediante chapa de plomo plegada y curvada, de 3,2mm de espesor, en bandejas de cobre de 2.00x1.00m. de espesor, ejecutada por el sistema de junta alzada longitudinal con separación de 1.2 m., mediante engatillado en borde con junta transversal de las bandejas de chapa y remates de pié de vertiente abatido de las juntas alzadas, incluso patillas de anclaje de vertiente para junta de alero y perforaciones, comprendiendo: replanteo, preparación de bordes de las bandejas, sujeción de las patillas sobre el soporte con clavos de cobre, engatillado, y ejecución de los pies de vertiente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	1	1,95			1,950

	1	9,80		9,800
	1	12,40		12,400
Brazo sur	1	1,40		1,400
	1	9,15		9,150
	1	11,00		11,000
Ábside norte	1	12,95		12,950
Ábside central	1	12,60		12,600
Ábside sur	1	12,80		12,800
Total m :			84,050	135,35
				11.376,17

3.4 M VTCL03012 Encuentro con paramento vertical en plomo.

Formación de encuentro de faldón de cubierta con paramento vertical mediante pesebrón de chapa de plomo de 2mm de espesor y 80cm de desarrollo, ejecutado con juntas engatilladas y cortes adaptados a las formas del faldón y de los paramentos, protegido en el lado de estos con babero de plomo fijado mediante pletina de cobre atornillada sobre el paramento, y empalmado en el otro lado con el borde libre de faldón ejecutado en plomo; totalmente terminado según detalles e instrucciones de obra, incluida la limpieza del lugar de trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Faldoncillos norte y sur	2	3,55			7,100
Contrafuertes lados norte y sur	10	1,80			18,000
Contrafuertes presbiterio	8	0,65			5,200
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	1	6,05			6,050
	1	5,05			5,050
	1	4,05			4,050
Contrafuertes norte	2	0,95			1,900
	1	1,35			1,350
Brazo sur	1	6,15			6,150
	1	4,90			4,900
	1	3,90			3,900
Contrafuertes sur	2	0,95			1,900
	1	1,00			1,000
Presbiterio	2	2,65			5,300
	3	2,80			8,400
Contrafuertes presbiterio	4	0,65			2,600
Total m :					82,850
					91,10
					7.547,64

3.5 Ud VTCL03019 Vierendeaguas de plomo en vano de ventanal

Colocación de vierendeaguas de plomo en planchas de espesor 3,2mm, sobre cama de mortero de regularización en el derrame exterior de ventanal, con uniones engatilladas a junta alzada en dirección de la pendiente y junta abatida en dirección horizontal. Incluyendo la formación de baberos laterales adaptados a la forma de las molduras de la ventana, sujetos con pletina de cobre de #30.3mm de espesor con tornillería de latón en tacos de anclaje de nylon amarrados en las juntas de mortero; previa limpieza de los morteros de cemento y degradados que se encuentren, apertura y cerrado de juntas de la fábrica con mortero de cal y formación de pendientes y encuentros con nuevo mortero de cal aérea.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ventanas del transepto	6				6,000
Ventanas del presbiterio	5				5,000
Total ud :					11,000
					495,54
					5.450,94

3.6 M VTCL03021 Limahoya de plomo bajo tejado cerámico

Formación de limahoya de plomo con planchas de 3,2mm de espesor y juntas engatilladas, alzadas en el sentido de la corriente y abatidas en el perpendicular, sobre lámina de ventilación, con un desarrollo transversal total, incluido el solape bajo las tejas, de 1m, y fijación a los rastreles del tejado mediante patillas y banda lineal pegada con doble engatillado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ábside norte con brazo norte	1	12,95			12,950
Ábside central con ábside norte	1	11,40			11,400
Ábside central con ábside sur	1	11,20			11,200
Ábside sur con brazo sur	1	13,25			13,250
Total m :					48,800 154,62 7.545,46

3.7 M VTCP03010 Protección bajo cumbrera o limatesa con caballete de plomo

Formación de caballete de plomo de 2mm de espesor sobre borde superior de faldones para protección de estos bajo la cumbrera o limatesa, sujetándolo con grpas engatillads del mismo material claveteadas en el tablero de cubierta, con pliegues adaptados a la forma de las tejas, cortes y solapes adecuados para una correcta evacuación de aguas, limpio y dispuesto para recibir la cumbrera o limatesa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Faldoncillo norte	1	2,85			2,850
	1	9,80			9,800
Faldoncillo sur	1	2,70			2,700
	1	8,80			8,800
Ábside norte	1	14,80			14,800
Ábside central	1	14,55			14,550
ábside sur	1	14,85			14,850
Total m :					68,350 130,11 8.893,02

3.8 M VTCL03014 Canalón de cobre en alero de cubierta

Suministro y colocación en alero de cubierta de canalón de zinc prefabricado, curvo de 150mm de diámetro, incluso parte proporcional de grapas de sujeción, piezas de remate de extremos, sumideros, codos y conos de emboquillado con la bajante, sellado de juntas y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	1	1,95			1,950
	1	9,75			9,750
	1	12,30			12,300
Brazo sur	1	1,40			1,400
	1	9,15			9,150
	1	11,30			11,300
Ábside norte	1	13,65			13,650
Ábside central	1	13,15			13,150
Ábside sur	1	14,00			14,000
Total m :					86,650 77,72 6.734,44

3.9 M VTCL03015 Bajante de cobre d120 en fachada o interior

bajante de aguas pluviales prefabricada de cobre, diámetro 120mm, incluso parte proporcional de grapas de amarre, piezas de remate, codos, encajes con canalón y piezas de cambio de sección, sellado de juntas y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8	21,00			168,000
Total m :					168,000 56,77 9.537,36

3.10 Ud VTCL03016 Tramo inferior de bajante en fundición, con codo de desagüe

Suministro y colocación en fachada de tramo inferior de bajante en fundición de hierro de diámetro 125mm y altura de 2,5m, incluso codo de desagüe final, embocado en arqueta de pie de bajante existente, grapas y abrazaderas de fijación, sellado de juntas y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8				8,000
Total ud :					8,000 357,89 2.863,12

3.11 M2 VTCL04014 Cierre de alero con marco de perfil conformado bronce

Cierre de remates de galería norte con paramentos de fábrica y aleros de cubiertas, formado por de marco angular L60.60 y lamas de pletina de bronce #60.3 orientadas en diagonal según planos de detalle y atornillados a los montantes o a los cabios de cubierta con tornillos de bronce con rosca chapa de cabeza allen para embutir, métrica M8x25mm, y a la fábrica con tornillos de latón de métrica M8x250 de expansión, incluso juntas de asiento con banda de neopreno de 4mm de espesor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Espacios entre cabios					
_faldoncillos lado norte	21	0,40		0,20	1,680
_faldoncillos lado sur	21	0,40		0,20	1,680
_tramo norte	19	0,50		0,25	2,375
_tramo sur	17	0,50		0,25	2,125
_ábside norte	18	0,55		0,25	2,475
_ábside central	16	0,65		0,25	2,600
_ábside sur	18	0,55		0,25	2,475
Total m2 :					15,410 743,63 11.459,34

3.12 Ud VTCL03101 Tragaluz practicable en cubierta de teja

Suministro y colocación de ventana tragaluz practicable para iluminación natural y manenimiento de tejado. Formada por brochales de madera en torno al hueco, marco de soporte y ventana prefabricada tipo velux o similar, incluyendo protecciones del encuentro con la teja.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo norte	1				1,000
Tramo sur	1				1,000
Total ud :	2,000				520,59 1.041,18
Total Capítulo nº 3 CUBIERTA DE TEJA :					183.171,99

4 CUBIERTA PROVISIONAL**4.1 M2 VTTR05003 Montaje y desmontaje de andamio para estructura de cubierta**

Montaje y desmontaje de andamio de hasta 10 m de altura, formado por estructura de barras de acero galvanizado a aportar por la propiedad, cuajada en todo el área de trabajo, estabilizada y arriostrada para sujetar una plataforma en superficie extensa de trabajo bajo la estructura de la cubierta metálica que permita el acceso a todos sus nudos. Se organizará la colocación del andamio en cinco fases sucesivas correspondientes a las fases de construcción de la cubierta., desmontándose y recolocándose en cada tramo con el mismo material.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo de transepto sur, montaje	0,6	9,00	12,00		64,800
ídem, desmontaje	0,4	9,00	12,00		43,200
TRamo de transepto norte, montaje	0,6	9,00	12,00		64,800
ídem, desmontaje	0,4	9,00	12,00		43,200
Tramo de ábside norte, montaje	0,6	15,00	9,00		81,000
ídem, desmontaje	0,4	15,00	9,00		54,000
Tramo de ábside sur, montaje	0,6	15,00	9,00		81,000
ídem, desmontaje	0,4	15,00	9,00		54,000
Tramo de ábside central, montaje	0,6	12,00	9,00		64,800
ídem, desmontaje	0,4	12,00	9,00		43,200
Total m2 :					594,000 68,26 40.546,44

4.2 Ud VTTR05002 Desarmado de módulo de estructura metálica

Desarmado completo de un módulo de estructura metálica formado por cuatro montantes, cuatro cordones superiores, cuatro inferiores, cuatro diagonales laterales, dos horizontales y una principal. Se hará un desmontaje manual y acopio ordenado de todas las barras de acero galvanizado en cualquier disposición de

la estructura de cubierta, que está formada por tubo de acero de diámetro entre 80 y 150 mm y longitud entre 3 y 5 m, desatornillando todas sus uniones, recuperando la tornillería completa para su posterior reutilización, sin cortes ni daños en las piezas o en la tornillería; clasificación por secciones y longitudes a pie de obra, etiquetado y empaquetado para su traslado, incluso colocación y retirada de pequeños andamios y escaleras de trabajo, hasta 4 m de altura y medios mecánicos de sujeción, carga y elevación de la pieza estructural. Se recogerán las piezas, se clasificarán por tamaños y categorías y se atarán con flejes metálicos formando haces de tubos, para su posterior traslado a almacén.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	12				12,000
Brazo sur	12				12,000
Ábside norte	16				16,000
Ábside sur	16				16,000
Ábside central	14				14,000
Total ud :	70,000				382,93 26.805,10

4.3 Ud VTTR04040 Desmontaje y acopio de pirámide de cubierta

Desmontaje de pirámide de cubierta en poliester con fibra de vidrio y acopio ordenado a pie de obra o colocación sobre pirámide contigua, retirando y acopiando la tornillería y otros medios de sujeción, incluso montaje y desmontaje de pequeños andamios de trabajo de hasta 10 m de altura, medios de sujeción, carga y elevación de todos los materiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Toda la cubierta	70				70,000
Total ud :	70,000				27,32 1.912,40

4.4 Ud VTTR02060 Desmontaje de firante de arriostramiento

Desmontaje manual de barra de acero en perfil redondo macizo en cualquier diámetro y longitud, para función de tirante de arriostramiento, con dos elementos tensores y anclajes extremos, desatornillando todas sus uniones y recuperando todos los materiales para su posterior recolocación, clasificación, empaquetado y etiquetado por diámetros y longitudes, incluso colocación y retirada de pequeños andamios y escaleras de trabajo hasta 8 m de altura, medios de sujeción, elevación, carga y descenso de las barras.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brazo norte	12				12,000
Brazo sur	12				12,000
Total ud :	24,000				40,36 968,64

4.5 Ud VTTR02070 Desmontaje de soporte metálico

Desmontaje de soporte de estructura metálica formado por perfil conformado tubular de diámetro hasta 150 mm y longitud hasta 5,5 m, desatornillando la doble base y recuperando todo el material, tornillería y suplementos inferiores, para su posterior recolocación, incluso clasificación del material por diámetros y longitudes, empaquetado y etiquetado, con colocación y retirada de pequeños andamios y escaleras de trabajo hasta 8 m de altura y medios mecánicos de sujeción y apeo, elevación y descenso.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Lado norte	11				11,000
Lado sur	11				11,000
Total ud :	22,000				194,31 4.274,82

4.6 Ud VTTR02005 Desmontaje de zapata de ladrillo y hormigón armado

Desmontaje de zapata de apoyo de estructura metálica formada por basa y fuste interior de hormigón armado y careado exterior de fábrica de ladrillo macizo, con dimensiones 80x80x300 cm, incluyendo su amarre a mecanismos de cuelgue de grúa automotor, liberación de la zapata de los morteros y otros elementos de amarre, descenso al suelo mediante grúa telescópica automóvil y posterior colocación de la pieza en contenedor de escombros para su traslado a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	22				22,000
Total ud :	22,000				210,35 4.627,70

4.7 Ud VTTR02090 Desmontaje de canaleta acero sobre estructura

Desmontaje de pieza en U de acero galvanizado en formación de canal de recogida de aguas, incluso su desagüe y cazoleta, recuperando toda la tornillería de sujeción y demás materiales constructivos, incluso colocación y retirada de andamios de pequeño tamaño y escaleras, hasta 10 m de altura, medios de sujeción, apeo, elevación y descenso de los materiales desmontados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Sobre cordones horizontales superiores	153				153,000
Total ud :					153,000
					26,91
					4.117,23

4.8 M2 VTTR04010 Desmontaje y acopio de chapa de cubierta metálica

Desmontaje ordenado y acopio paletizado y atado a pie de obra para su posterior reutilización de chapa plegada de acero galvanizado colocada en cubierta, soltando y acopiando la tornillería de agarre y otros medios de sujeción, así las piezas especiales, limas, baberos, etc., incluso colocación y retirada de andamios de trabajo de hasta 10 m de altura, medios de carga, elevación y descenso de los materiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo norte	1	18,00	0,75		13,500
Tramo sur	1	18,00	0,75		13,500
Presbiterio	2	4,25	0,75		6,375
	1	3,00	0,75		2,250
Total m2 :					35,625
					16,77
					597,43

4.9 Ud VTTR04020 Desmontaje de marco y cartabón de soporte de cubierta

Desmontaje ordenado, acopio y clasificación paletizada y atada de elementos de perfilera de acero galvanizado en T, L, I, U, en formación de ménsulas de apoyo de cubierta de chapa perimetral, retirando y acopiando la tornillería de agarre y otros medios de sujeción, incluso colocación y retirada de pequeños andamios hasta 9m de altura, medios de carga, elevación y maniobra de los materiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Uno por nudo junto al transepto	18				18,000
Total ud :					18,000
					51,48
					926,64

4.10 M VTTR04050 Desmontaje y acopio de canalización colgada

Desmontaje y acopio ordenado de canalización sanitaria colgada de PVC con cualquier diámetro, incluso parte proporcional de piezas especiales, codos, derivaciones, entronques, cazoletas y desagües, para su posterior reutilización en la nueva posición de la cubierta, clasificando los materiales por tipos, diámetros y longitudes para permitir una fácil identificación durante el nuevo montaje, incluso montaje y desmontaje de pequeños andamios de trabajo de hasta 10 m de altura, medios de carga, elevación y colocación de todos los materiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ramales individuales por cada pirámide	86	2,10			180,600
Colectores de cada ramal	2	10,50			21,000
	1	25,20			25,200
	1	23,10			23,100
	2	12,60			25,200
Colector principal perimetral	1	10,50			10,500
	4	6,00			24,000
	2	3,00			6,000
	1	7,50			7,500
	1	12,00			12,000
	1	15,00			15,000
Bajante hasta el patio	1	22,00			22,000
Total m :					372,100
					8,38
					3.118,20
Total Capítulo nº 4 CUBIERTA PROVISIONAL :					87.894,60

5 MEDIOS AUXILIARES Y SEGURIDAD Y SALUD

5.1 Ud VTCL06031 Instalaciones de bienestar

Instalación y alquiler de casetas de obra.

Total ud : 1,000 8.217,39 8.217,39

5.2 Ud VTCL06032 Mobiliario para casetas

Mobiliario para casetas

Total ud : 1,000 726,93 726,93

5.3 Ud VTCL06033 Señalización de obra

Señalización de obra

Total ud : 1,000 152,49 152,49

5.4 Ud VTCL06034 Protecciones colectivas

Consideraciones previas: se utilizará un andamiaje tipo multidireccional siempre que sea necesario. este andamiaje, servirá además, como medida de protección colectiva, pero no se incluye dentro de este presupuesto, debido a que su repercusión está contemplada dentro del presupuesto del proyecto de ejecución como medio auxiliar y ya instalado. Es por tanto obligatorio mantenerlo instalado hasta la terminación de todas las operaciones que supongan riesgo de caída en altura y completarlo si en algún caso fuese necesario.

Total ud : 1,000 1.464,89 1.464,89

5.5 Ud VTCL06035 Equipos de protección individual

Equipos de protección individual

Total ud : 1,000 3.646,62 3.646,62

5.6 Ud VTCL06036 Costes varios de seguridad y salud

Costes varios de seguridad y salud

Total ud : 1,000 2.947,80 2.947,80

Total Capítulo nº 5 MEDIOS AUXILIARES Y SEGURIDAD Y SALUD : 17.156,12

6 GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1 Ud VTCL06021 Tratamiento de residuos

Ejecución del tratamiento de residuos procedentes de la obra de acuerdo con la normativa vigente, RD 105/2008 del Gobierno de España y D 112/2012 del Gobierno Vasco. Según especificaciones del estudio de gestión de residuos.

Total ud : 1,000 2.893,03 2.893,03

6.2 Ud VTCL06022 Evacuación de residuos de la obra

Evacuación de residuos de la obra de acuerdo con la normativa vigente, RD 105/2008 del Gobierno de España y D 112/2012 del Gobierno Vasco. Según especificaciones del estudio de gestión de residuos.

Total ud : 1,000 780,03 780,03

Total Capítulo nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS : 3.673,06

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LA CABECERA.

4_HOJA RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo 1 OBRAS DE FÁBRICA	45.512,21
Capítulo 2 CARPINTERÍA DE ARMAR	418.496,02
Capítulo 3 CUBIERTA DE TEJA	183.171,99
Capítulo 4 CUBIERTA PROVISIONAL	87.894,60
Capítulo 5 MEDIOS AUXILIARES Y SEGURIDAD Y SALUD	17.156,12
Capítulo 6 GESTIÓN DE RESIDUOS	3.673,06
Presupuesto de Ejecución Material	755.904,00

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material para la obra de Restauración de las Cubiertas de la Cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz a la expresada cantidad de **SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS**

13% de gastos generales	98.267,52
6% de beneficio industrial	45.354,24
Presupuesto de Ejecución por Contrata	899.525,76

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata para la obra de Restauración de las Cubiertas de la Cabecera de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

21% IVA	188.900,41
Presupuesto Base de Licitación	1.088.426,17

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **UN MILLÓN OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTISÉIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.**

Vitoria, Enero de 2018

Fundación Catedral Santa María.

Leandro Cámara

fdo.: Leandro Cámara Muñoz, arquitecto