

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

CUBRICIÓN DEL FRONTÓN COLEGIO
JOAQUÍN LIZARRAGA DE
SARRIGUREN

FASE : PROYECTO DE EJECUCIÓN
DIRECCIÓN : AVENIDA JORGE OTEIZA 4. SARRIGUREN (NAVARRA)
PROMOTOR : AYUNTAMIENTO DE EGÜÉS
ARQUITECTO : JOSÉ MIGUEL RODRIGUEZ EZPELETA

R-2315 / Octubre 2022

Paseo Santxiki 1-B / 1º / oficina 1 / 31192 / Mutilva / Navarra / 948 248 297 / rodriguezezpeleta@gmail.com

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

Título Proyecto: CUBRICIÓN DEL FRONTÓN COLEGIO JOAQUÓN LIZARRAGA DE SARRIGUREN
Dirección: AVENIDA JORGE OTEIZA 4. SARRIGUREN
Promotor: AYUNTAMIENTO DE EGÜÉS

Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

CTE DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento nº 2. PLIEGO DE CONDICIONES

Documento nº 3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Documento nº 5. PLANOS

1. Planta de situación
2. Estado previo. Planta
3. Estado previo. Alzado 1
4. Estado previo. Alzado 2 y sección B
5. Estado previo. Sección A
6. Ordenación. Planta
7. Alzado 1
8. Alzado 2 y sección D
9. Alzado 3
10. Alzado 4 y sección B
11. Sección A
12. Sección C
13. Planta de cubierta
14. Estructura. Cimentación
15. Estructura. Placas de anclaje
16. Estructura. Cuadro de postes
17. Estructura. Secciones 4-11 y 3-10
18. Estructura. Secciones 2-9 y 1-8
19. Estructura. Sección 5-6
20. Estructura. Sección 8-11 y faldón este
21. Estructura. Sección 1-4
22. Estructura. Planta intermedia
23. Estructura. Cubierta
24. Instalaciones. Pluviales
25. Detalles constructivos
- R01. Planta. Gestión de residuos. Seguridad y salud

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

MEMORIA

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ÍNDICE

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	2
1.1.	TÍTULO DEL PROYECTO Y SITUACIÓN	2
1.2.	AGENTES INTERVINIENTES.....	2
1.3.	INFORMACIÓN PREVIA	2
1.3.1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	2
1.3.2.	DESCRIPCIÓN DEL FRONTÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN	3
1.4.	PROGRAMA DE NECESIDADES	6
1.5.	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	6
1.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
1.7.	SUPERFICIES DE ACTUACIÓN	14
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	14
2.1.	IMPLANTACIÓN DE LA OBRA Y MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	14
2.2.	DERRIBOS, DESMONTAJES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	15
2.3.	SISTEMA ESTRUCTURAL	15
2.3.1.	CIMENTACIÓN	15
2.3.2.	ESTRUCTURA	19
2.4.	SISTEMA ENVOLVENTE	21
2.4.1.	CUBIERTA	21
2.4.2.	FACHADAS	23
2.5.	SISTEMA REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	24
2.5.1.	PINTURA	24
2.5.2.	SOLADOS	24
2.6.	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	25
2.6.1.	SANEAMIENTO PLUVIALES	25
2.6.2.	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	25
2.6.3.	ANILLO DE TIERRAS	25
2.6.4.	TELECOMUNICACIÓN.....	25
2.6.5.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	26
3.	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).....	26
3.1.	JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	26
3.2.	JUSTIFICACIÓN DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	26
3.3.	JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	28
3.4.	DEL DB-HS. SALUBRIDAD	30
3.5.	JUSTIFICACIÓN DEL DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	32
3.6.	JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.....	32
4.	CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	34
4.1.	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO EN BAJA TENSIÓN.	34

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. TÍTULO DEL PROYECTO Y SITUACIÓN

- Proyecto: Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarriguren
- Dirección: Avenida Jorge Oteiza 4
- Localidad: 31621/ Sarriguren/ Egüés / (Navarra)
- Identificación catastral: Polígono 15, parcela 215

1.2. AGENTES INTERVINIENTES

Promotor:

- Titular: Ayuntamiento de Egüés
- Dirección: CL Garajonay, 1
- Localidad: 31621/ Sarriguren / Egüés / (Navarra)
- NIF: P3108500D
- Teléfono: 948331611
- Correo electrónico: atecnico@egues.es

Arquitecto redactor del proyecto:

- Nombre: José Miguel Rodríguez Ezpeleta
- Titulación: Arquitecto
- Dirección: Paseo Santxiki 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. Mutilva (31192)
- Teléfono: 948 248 297 / 654 547 723
- Colegiación: colegiado nº 1.383 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

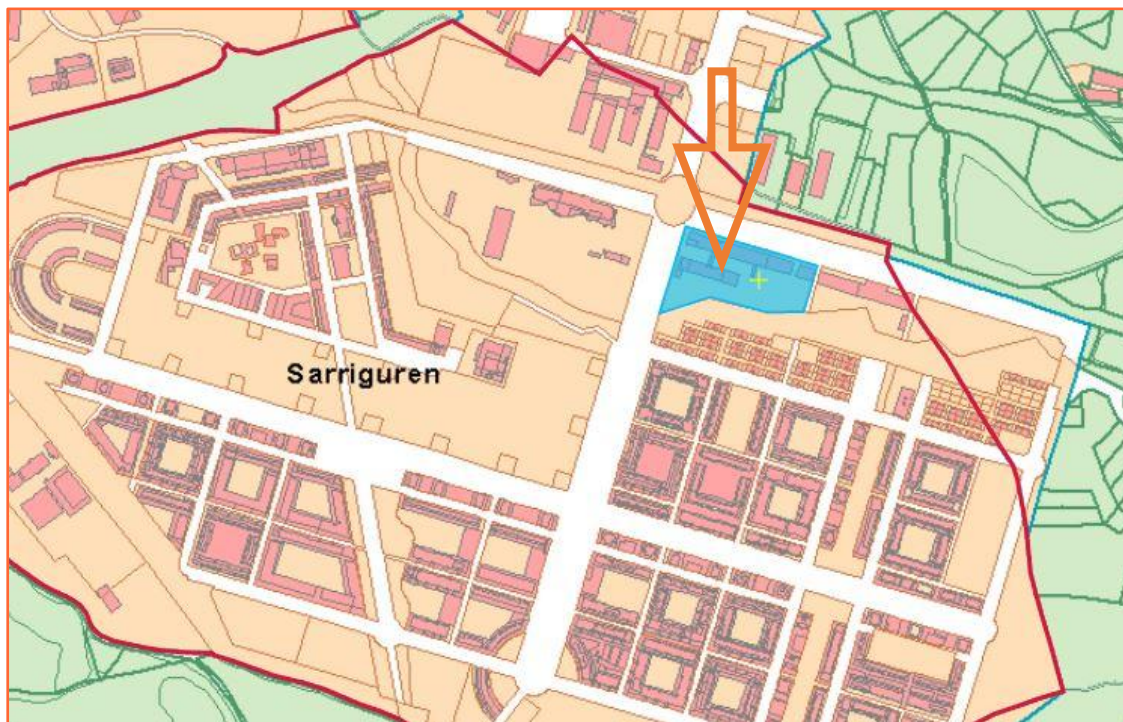
EL colegio público Joaquín Lizarraga de Sarriguren se ubica en la Avenida Jorge Oteiza 4 de dicha localidad.

En el patio escolar se encuentra un frontón descubierto.

Es interés de la comunidad educativa disponer de un espacio cubierto en el patio para recreo de los escolares en jornadas desapacibles.

Es por ello, que se ha propuesto cubrir el citado frontón con una cubierta de acero, y cerrar parte de las fachadas para guarecer el espacio interior.

Por tanto, es objeto de este proyecto describir, justificar y valorar las obras que se precisan ejecutar para ello.



Planta de situación del colegio. Ocupa la parcela catastral 215 del polígono 15.

1.3.2. DESCRIPCIÓN DEL FRONTÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Descripción del frontón:

El frontón se encuentra en la zona este del patio escolar. Presenta dos paredes ortogonales: frontis y pared lateral; quedando abiertos los otros dos lados al patio escolar.

Las dimensiones de la cancha son 23 m x 10,80 m, lo que totaliza unos 250,00 m². La contracancha se extiende hacia el patio pero no está delimitada.

El frontis tiene una altura de 11 m, mientras que la pared izquierda, varía entre 6 y 11 m.

Las paredes están formadas por muros de hormigón armado de 30 cm de espesor, con pilastras de refuerzo con una sección total de 60 x 60 cm.

La cancha se encuentra enrasada con el patio, sin embargo, las paredes sustentan los viales anexos. La altura de este contraterreno también es descendente, y va desde 150 cm al inicio norte de la pared lateral hasta desaparecer al oeste del frontis. Precisamente en este punto se sitúa una puerta corredera en el cierre del patio que permite el acceso rodado a este.

El pavimento está formado por losas de hormigón con acabado pulido.



Panorámica que muestra el frontón, el patio escolar y el colegio. Detrás del frontón el vial más, más alto que el patio



Frontón. Una canaleta corrida recoge las aguas de escorrentía de la cancha y un poste



Vista de la pared lateral por su trasera. Se observan las pilastras de refuerzo.



Detalle de la parte posterior de la pared lateral. Se observan dos fisuras, consecuencia de un asiento de la cimentación en dicha zona. También se observa el murete que contiene la calle posterior, cuya rasante se eleva unos 1,50 m



Vista aérea del colegio y su entorno. Se señala el frontón

1.4. PROGRAMA DE NECESIDADES

La propiedad plantea el siguiente programa de necesidades:

- Cubrir el frontón con una estructura de acero y paneles sándwich de acero prelacado.
- Empleo de los elementos resistentes existentes para apoyo de la estructura: muro de hormigón y pilastras.
- Incorporar superficies transparentes para iluminación natural del interior.
- Diseñar una cubierta lo más económica posible.

1.5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

El planeamiento vigente en la Ecociudad de Sarriguren es el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal (PSIS).

Mediante documento aprobado el 1 de octubre de 2001 se modificaron algunos aspectos de la urbanización.

El solar en el que se encuentra el Centro Escolar corresponde a la parcela dotacional DD-3 de la Ecociudad de Sarriguren; cuenta con una superficie, según PSIS de 18.195 m².

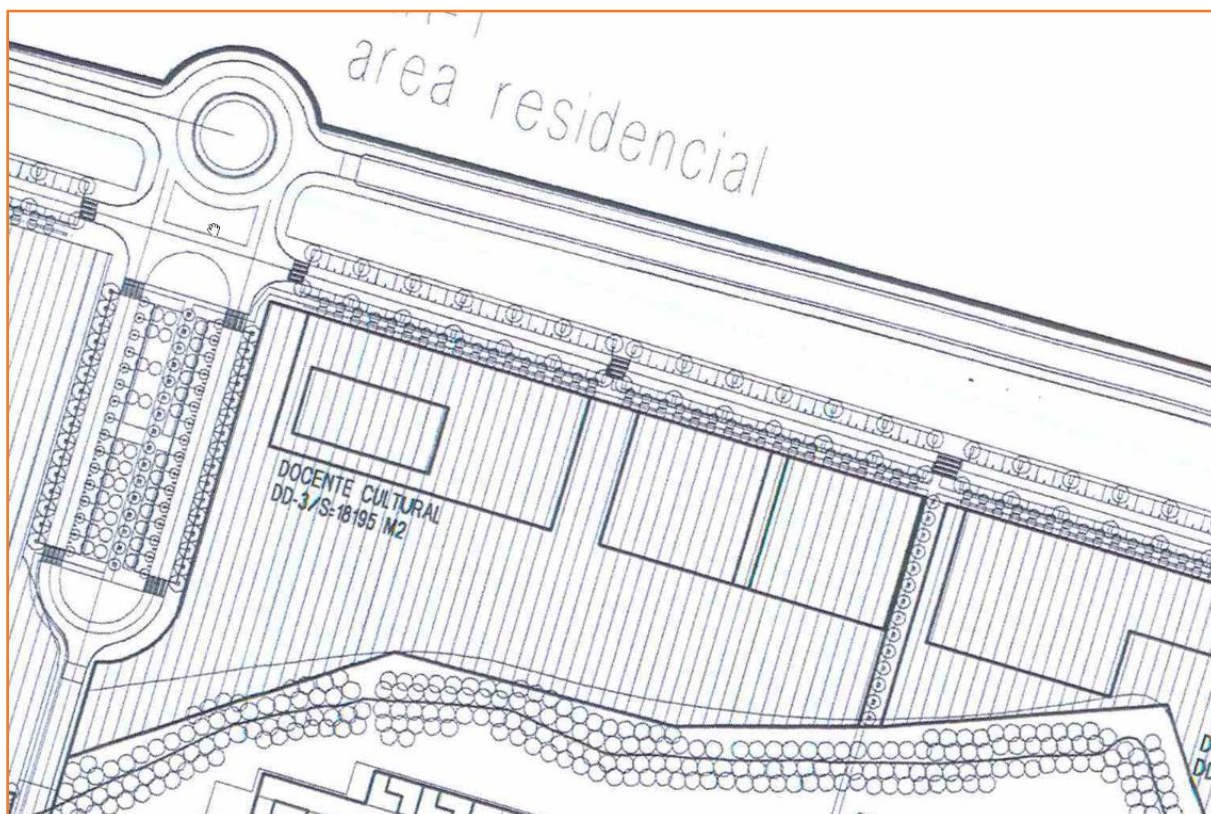
Tiene la consideración de Dotacional Público destinada uso docente.

La parcela es de dimensión rectangular, sensiblemente alargada en el eje este-oeste, 80 m de fondo variable y 195 m de longitud, adaptado al cauce del barranco Grande al sureste.

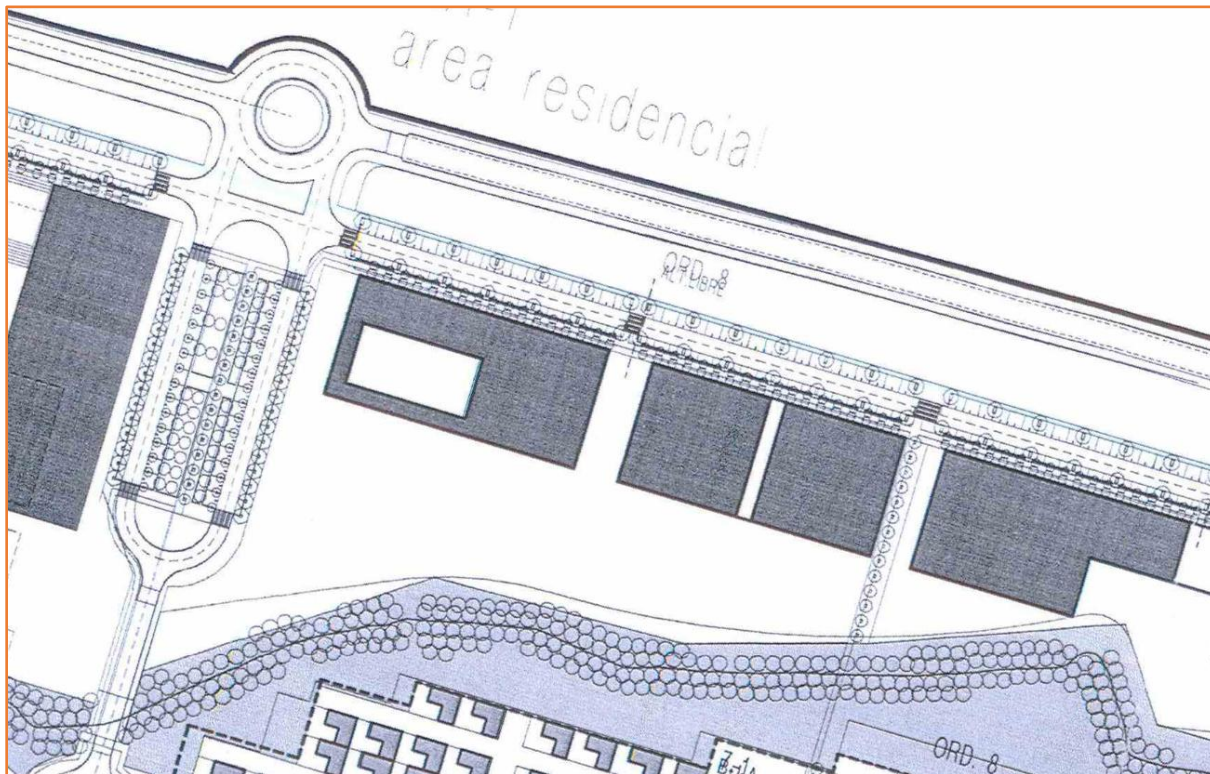
La ordenanza que afecta a la parcela es la ORDENANZA 8. EQUIPAMIENTO, ZONAS VERDES Y ESPACIOS LIBRES PÚBLICOS; al no existir una ficha de la Normativa Urbanística Particular para esta parcela, el PSIS concede libertad de diseño a la edificación propuesta. No se limita la altura de las edificaciones.

El proyecto redactado observa las especificaciones de la mencionada ordenanza.

No se amplía la ocupación puesto que se cubre una infraestructura deportiva existente



Plano 2: Dotaciones y equipamientos



Plano 5. Ordenanzas, alturas edificación. Las ocupaciones grafiadas no son vinculantes. Por ello, el centro se ha desarrollado con unas ocupaciones diferentes.

1.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tanto el espacio ocupado por la cancha, como la contra cancha se van a proteger con una cubierta ligera.

Esta se conforma con paneles tipo sándwich, de chapa prelacada a dos caras, con interior de poliuretano.

La cubierta sobre la cancha está formada por un faldón a 1 agua, con una pendiente del 10% en dirección este-oeste. La parte alta del faldón se sitúa sobre la pared lateral, a una altura de 12,50 m sobre el pavimento del frontón. En el lado opuesto, la altura se reduce a 11,30 m (similar a la parte alta del frontis).

Para cubierta de la contracancha se propone un faldón a 1 agua, con una acusada pendiente, 350%). De este modo el faldón cumple la doble función de cubierta-fachada, ya que su parte alta se encuentra a 11,30 sobre el pavimento y su parte inferior, a unos 5 m.

Se accede al portal desde la vía pública y a pie llano, ya que se elimina el escalón de acceso, para lo cual se rebaja la rasante de aquel.

Para mayor protección frente a la orientación norte esta fachada se cierra con paneles de chapa prelacada, dejando un hueco de iluminación en su parte baja.

En este sentido, para facilitar la iluminación natural en el interior también se propone la instalación de placas traslúcidas de policarbonato celular, a modo de lucernarios insertados en el faldón oeste, en la fachada norte y en la sur.

Las aguas de lluvia se recogen en sendos canalones al pie de cada uno de los dos faldones y se conducen mediante bajantes hasta la red de saneamiento existente.

Como se pretende aprovechar la estructura de hormigón existente, la nueva estructura se debe acomodar a las cruías formadas por las pilastras de hormigón. La separación entre estas pilastras existentes es de 7,50 m: por tanto, esta distancia impone que la luz de las correas de la cubierta sea también de 7,50 m.

Debe mencionarse que se trata de una luz mucho mayor de la habitual para este tipo de elemento estructural (las luces óptimas son del orden de 5 a 6 m), lo que complica la solución estructural a diseñar.

Por tanto, a estructura de la cubierta se ha diseñado con 4 pórticos de acero, coincidentes con las 4 pilastras de hormigón existentes. La distancia entre ejes de estos es 7,50 m. Como consecuencia de esta gran luz cada uno de estos pórticos recibe una gran carga, lo que condiciona el dimensionado tanto del pórtico como de la cimentación.

Sobre los pórticos apoyan las correas de la cubierta o de las fachadas. Los pórticos descansan, o bien en nuevas zapatas a construir en el lado de la contracancha o sobre las pilastras de hormigón existentes en la pared lateral.

Para aliviar las cargas del pórtico norte, se construye un pilar intermedio que divide dicha fachada y da apoyo a las correas que sustentan los paneles de la fachada.

Como la nueva estructura de acero se apoyará en la estructura existente de hormigón armado se ha comprobado.

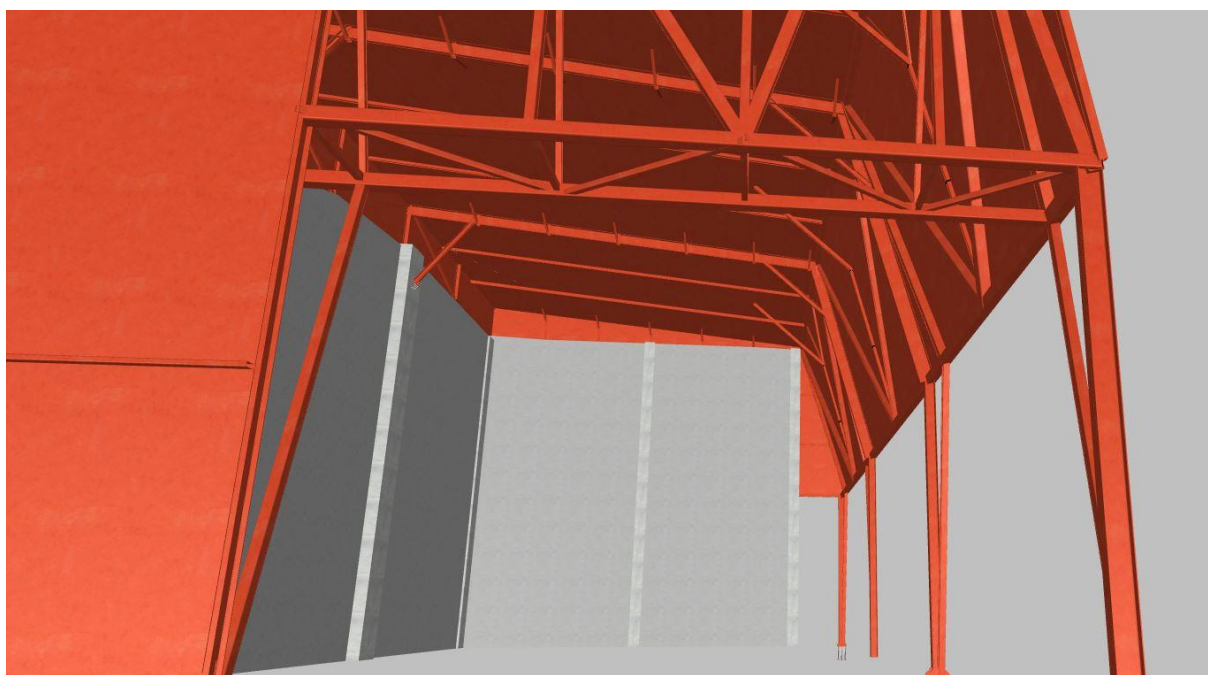
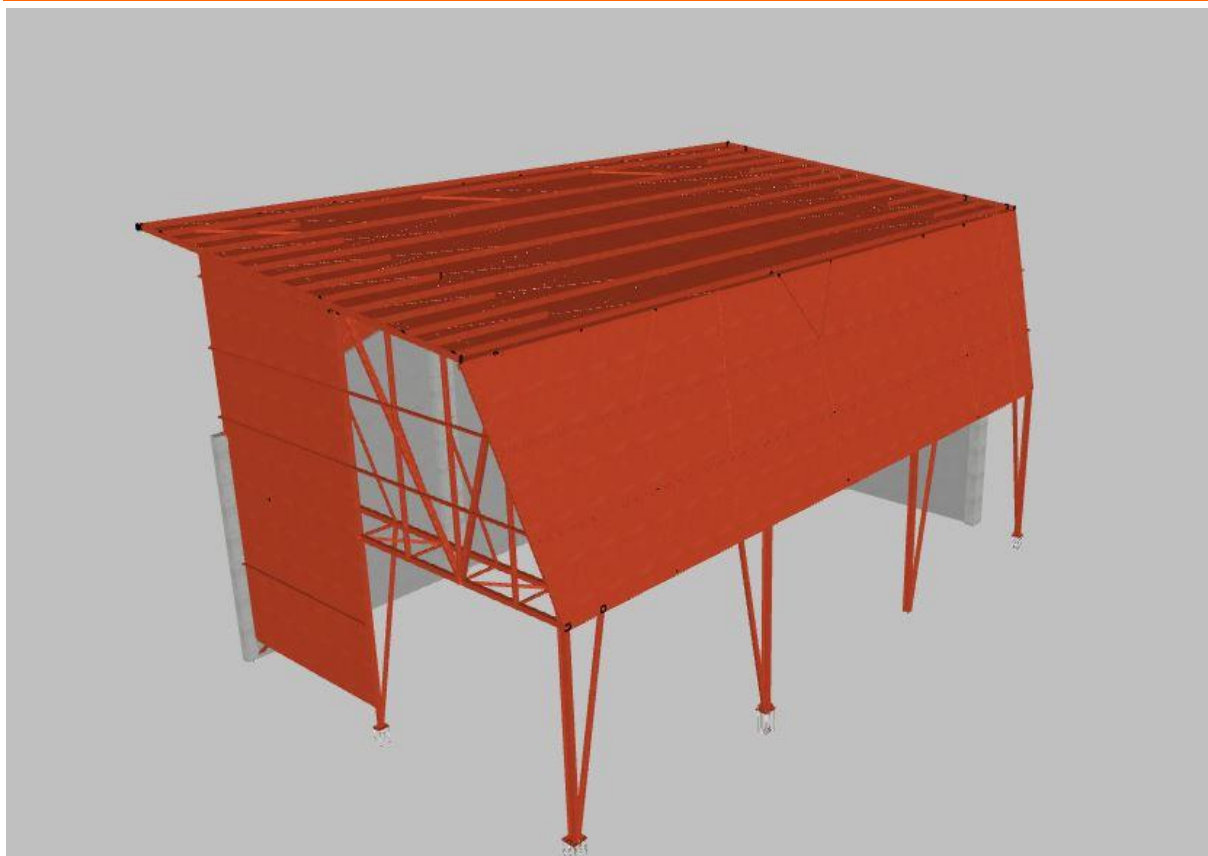
Para ello se han facilitado los planos de fin de obra, con fecha de agosto de 2011. En ellos se reproduce las dimensiones y armado de las piezas de hormigón estructural así como de su cimentación.

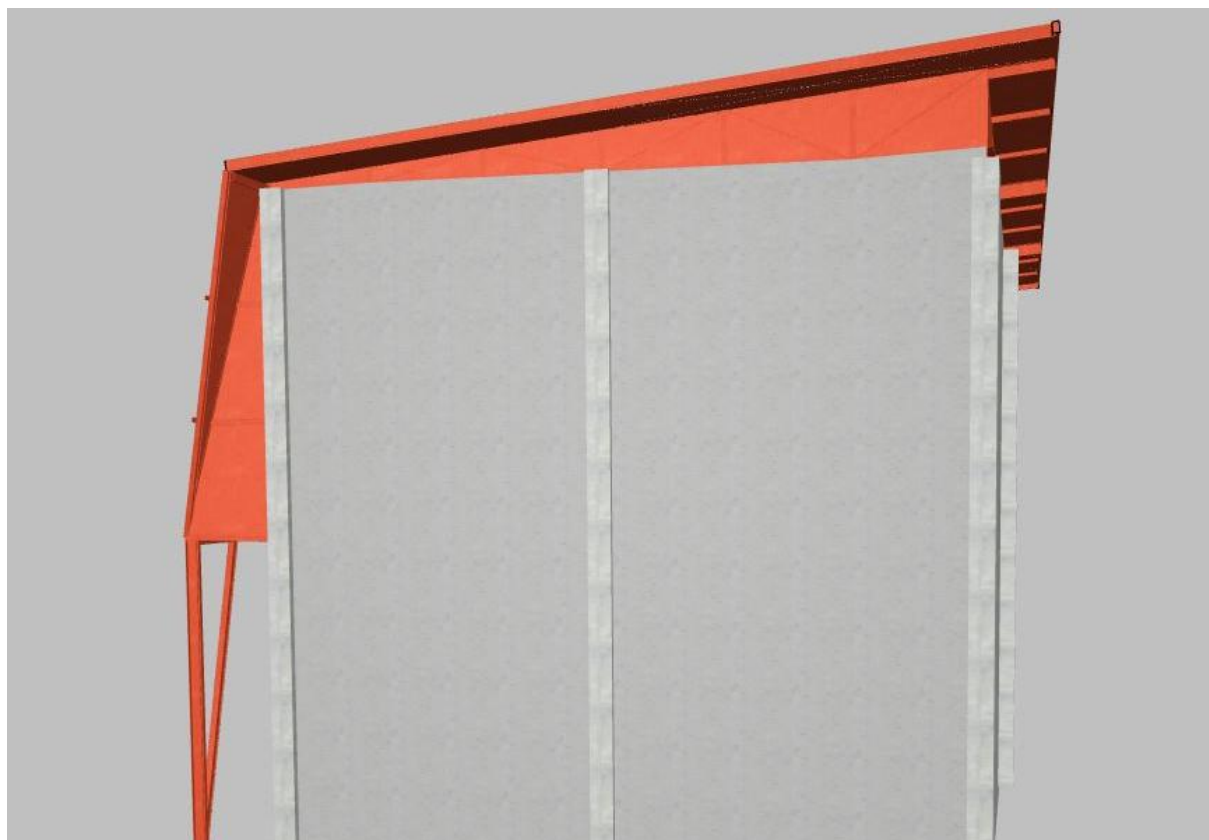
Como consecuencia de esta revisión se comprueba que la actual estructura es insuficiente para soportar la nueva cubierta, por lo que se ha diseñado un refuerzo para alguno de los elementos estructurales que la componen.

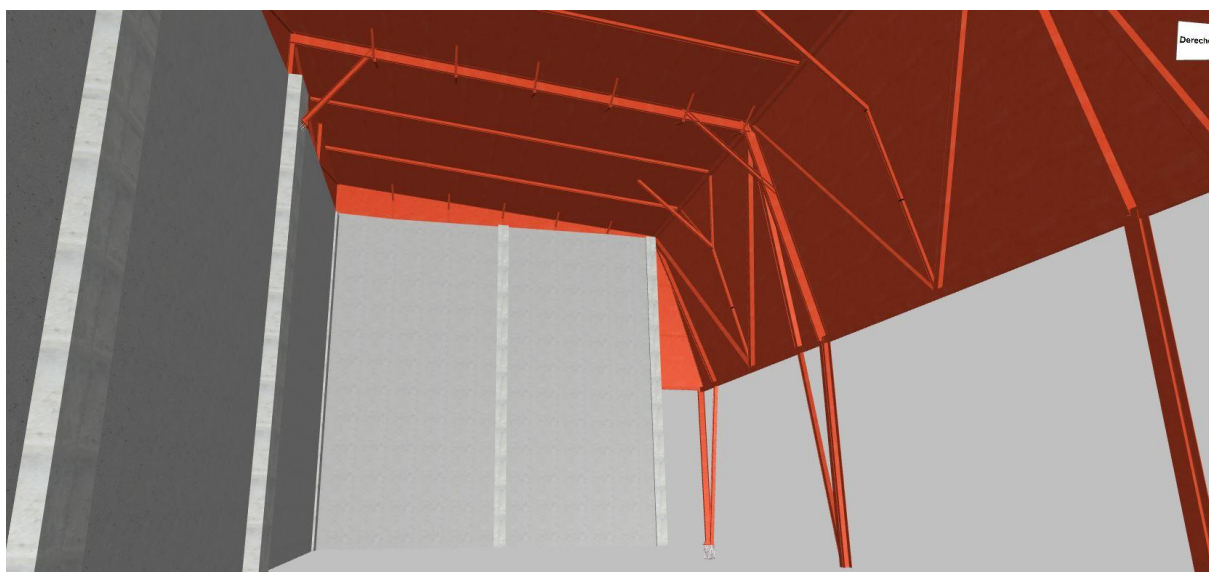
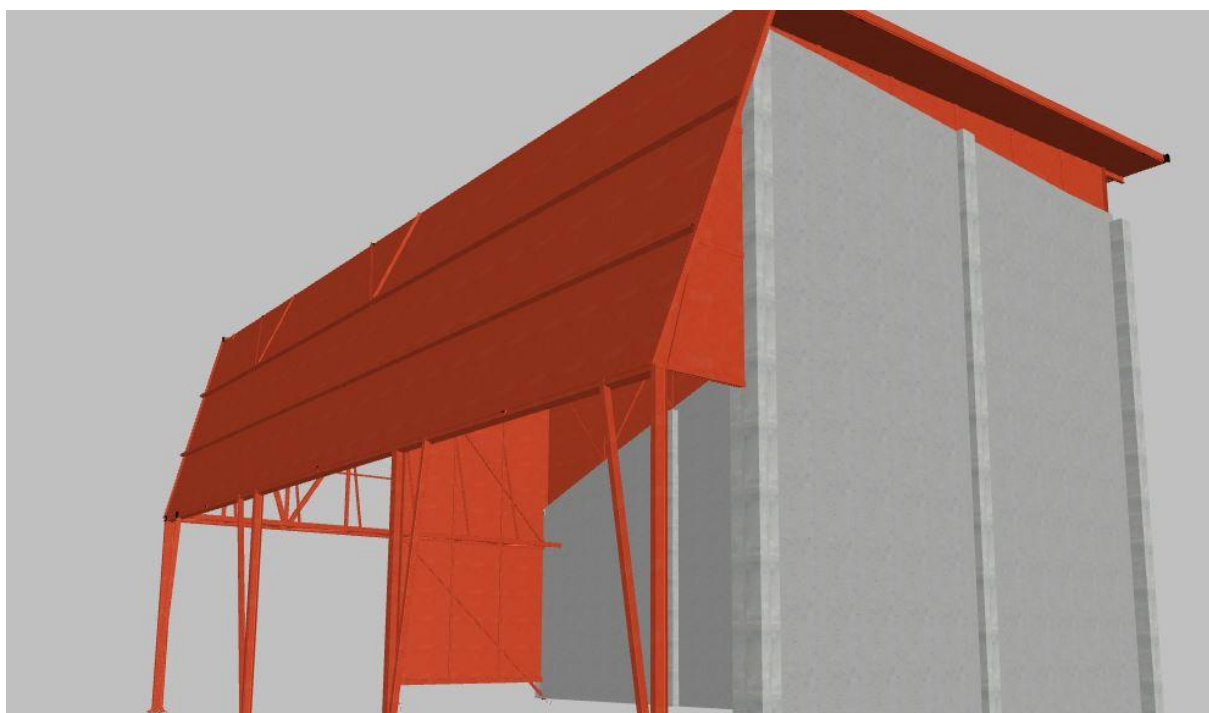
En el caso de la cimentación, no se ha podido localizar el estudio geotécnico del proyecto de ejecución, por lo que se ha recurrido al del colegio colindante.

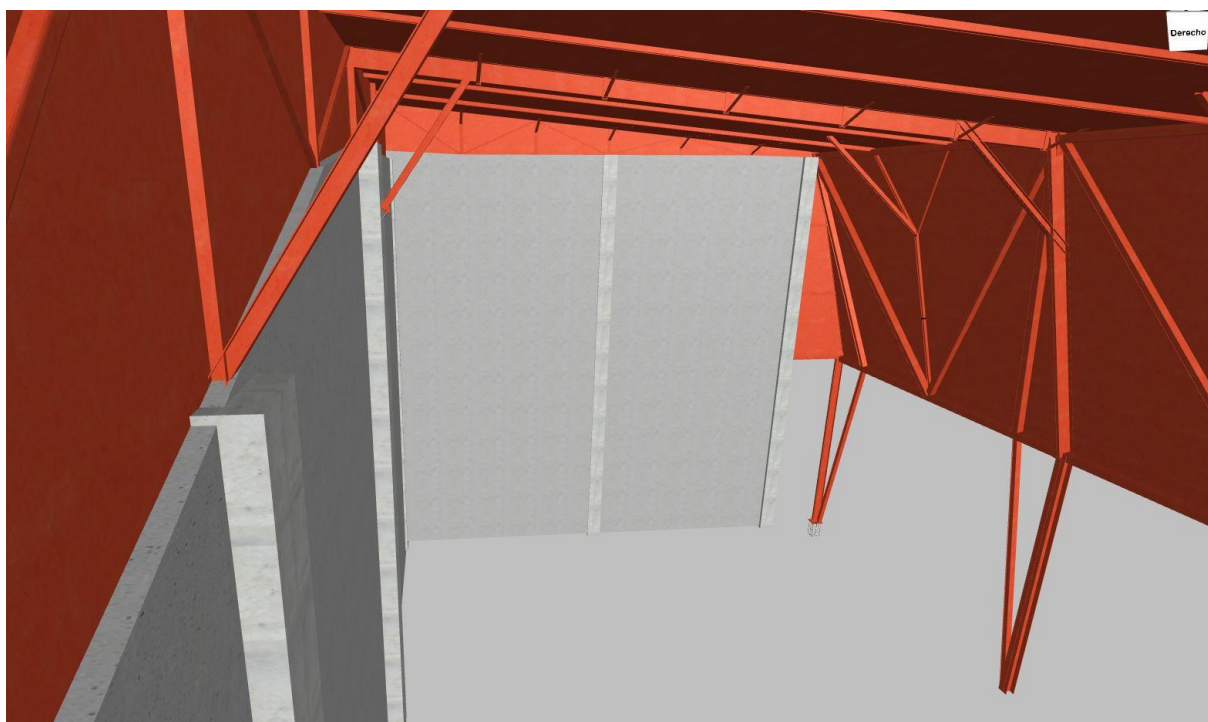
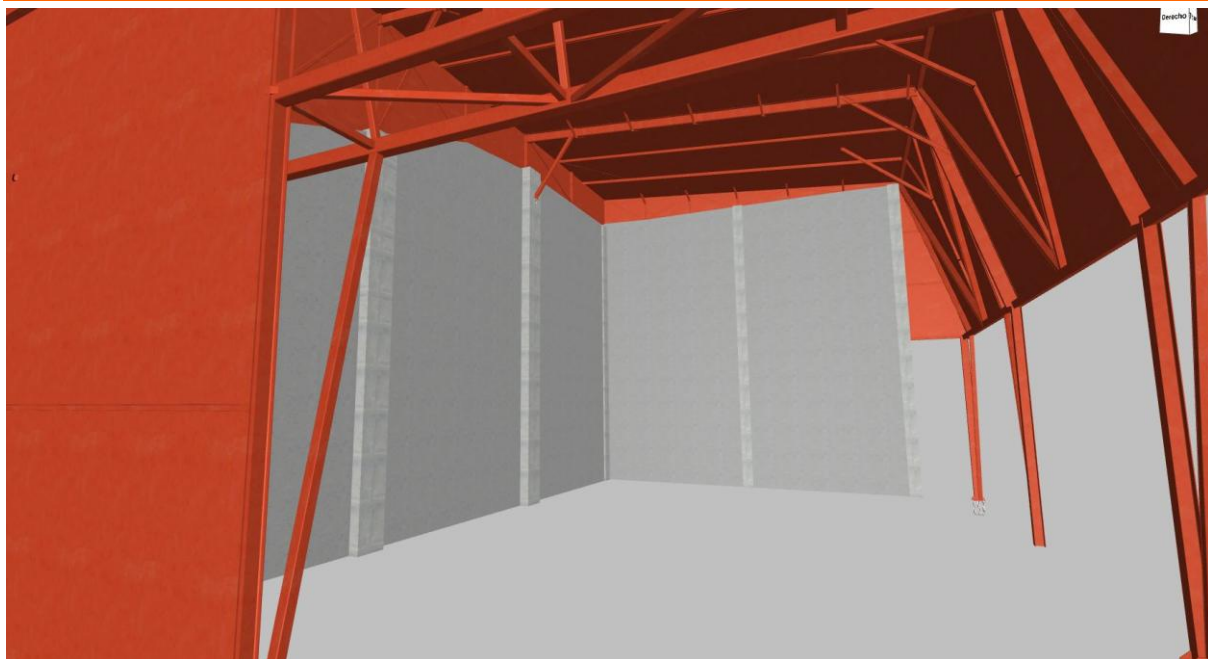
De todas formas también se precisa reforzar alguna de las zapatas existentes.

Los proyectores de alumbrado se reinstalan en el interior del frontón.









1.7. SUPERFICIES DE ACTUACIÓN

Planta baja

Cancha 250,00 m2

Contracancha 66,00 m2

Total superficie útil..... 316,00 m2

Total superficie construida..... 331,64 m2

Cubierta

Cubierta sobre cancha 334,80 m2

Cubierta sobre contracancha..... 145,71 m2

Total superficie..... 480,51 m2

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

La obra se realiza según detalles de planos, partidas de presupuesto e instrucciones de la Dirección de obra.

Los materiales a emplear están definidos en las partidas de presupuesto. No obstante, cualquier material, elemento o color deberá ser aprobado previamente por la Dirección de obra.

A continuación se enumeran someramente los trabajos a realizar, teniendo en cuenta que en el presupuesto y en los planos se describen, valoran y reflejan con mayor detalle.

2.1. IMPLANTACIÓN DE LA OBRA Y MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Previamente al inicio de las obras se deben realizar las actuaciones previas de implantación de la obra.

Las operaciones más relevantes consisten en la instalación de los siguientes elementos y/o protecciones colectivas:

- La actuación se va a realizar en un recinto escolar. Por ello, la zona afectada por las obras debe ser correctamente vallada y asegurada para evitar el acceso de los escolares.
- La puerta corredera anexa al frontón se adecúa para acceso exclusivo al recinto de la obra.
- Se ordenan los contenedores de residuos y la zona de acopios en el interior del recinto vallado.
- Se instalan casetas portátiles para vestuario, aseos, comedor y oficina de obra.

- Exteriormente se coloca un andamio adosado a cada una de las pilastras, vallándolos.

Estas actuaciones exigen ocupar una superficie de 39,23 m² de la vía pública.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud que acompaña a esta memoria se describen detalladamente estas y otras cuestiones.

2.2. DERRIBOS, DESMONTAJES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Todos los derribos se realizarán teniendo en cuenta las necesarias medidas de seguridad, apuntalamientos, apeos, protecciones, etc, evitando en todo momento que partes de la obra puedan caer sin control. Se evitará el apilamiento excesivo de escombros sobre la obra, recomendándose su acumulación a pie de obra.

La descripción de las medidas de seguridad a tener en cuenta durante el desarrollo de los derribos se realiza en el Estudio de Seguridad. No obstante, con anterioridad al inicio de la obra el contratista deberá redactar un completo y pormenorizado estudio sobre éstos e incluirlo en el Plan de Seguridad y Salud.

Previamente al inicio de los trabajos se realizarán todos los apuntalamientos que sean necesarios, éstos serán ordenados por el arquitecto director de obra, quien deberá aprobarlos y, a su vez, determinará los elementos a derribar y las fases del derribo.

Todo ello deberá figurar en el libro de órdenes con anterioridad al inicio de cualquier trabajo de derribo.

Los accidentes que se puedan producir por la inobservancia de estas instrucciones serán responsabilidad única y exclusiva del contratista.

Seguidamente se exponen los trabajos a realizar, los cuales se describen con mayor detalle en el presupuesto y planos:

- Desmontaje del poste y los proyectores que sustentan, acopiándolos para su posterior colocación.
- Desmontaje de la rejilla corrida de pluviales.
- Corte y demolición del pavimento de hormigón.
- Excavación de tierras en pozos de cimentación hasta terreno resistente.

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.3.1. CIMENTACIÓN

Previamente al diseño de la cimentación se ha examinado el estudio geotécnico redactado para la construcción del colegio público Hermanas Úriz, situado en la parcela colindante y mugante con el cauce, al igual que el frontón.

En dicho estudio se ejecutó un sondeo (sondeo 2) en la parte de la parcela más próxima al cauce.

La cimentación que nos interesa se encuentra en esta misma situación, por lo que el perfil geotécnico puede ser similar.

Por ello, se ha tenido en cuenta las conclusiones de este estudio para el diseño y cálculo de la cimentación.

El estudio geotécnico identifica los siguientes niveles geotécnicos:

- Nivel geotécnico 1: arcillas con cantos; carga admisible, 1 - 1,5 kg cm², profundidad de -1 a - 4 m.
- Nivel geotécnico 2: perfil de meteorización; carga admisible, 2,5 - 3 kg cm², profundidad de -4 a - 5,5 m.
- Nivel geotécnico 3: substrato rocoso; carga admisible, 4,81 kg cm², profundidad de > 5,5 m



Planta de sondeos.

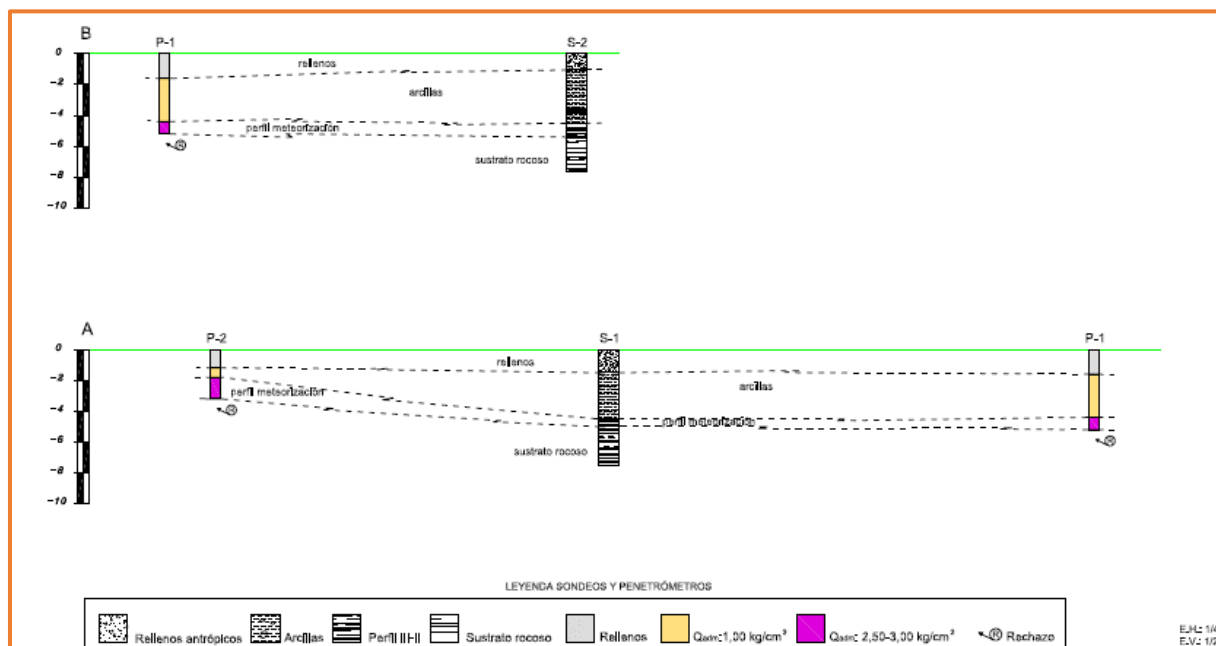
A la vista de esta información se ha proyectado ejecutar la nueva cimentación a en el nivel geotécnico 1, para una carga admisible máxima de 1,0 kg/cm², desplantando la cimentación a una cota de -2,00 m. (Esto deberá ser comprobado mediante catas previas a la excavación de los pozos)

En cuanto a la cimentación existente, analizadas las cargas para las que esta fue concebida observamos que requiere una resistencia del terreno del orden de 3,0 kg/cm², por lo que cabe presumir que se habría desplantado sobre el nivel geotécnico 2, que responde a este parámetro.

Por todo ello, y en aras a la seguridad, se ha actuado de forma conservadora, considerando para la nueva cimentación una resistencia de 1,0 kg/cm²

Para la existente se ha tomado el valor de 3 kp/cm², ya que como se debe recrecer las zapatas existentes se debe excavar hasta la actual cota en la que se encuentra desplantada.

No obstante lo anterior, se prescribe la ejecución de ensayos de penetración dinámica previamente al inicio de las excavaciones, para conocer la resistencia y profundidad de los niveles geotécnicos, reconsiderando, en su caso, la cimentación proyectada.



Perfil litológico de correlación. Interesa el sondeo S2

La nueva cimentación proyectada se resuelve con zapatas aisladas y algunas de ellas, arriostradas con zapatas centradoras.

Estas se realizan con hormigón de resistencia HA-30, con un canto de 1 m o superior.

Las zapatas existentes se refuerzan, ampliando su superficie. Previamente, se realizan taladros para insertar barras que solapen las armaduras existentes con las nuevas.

Así mismo, debe limpiarse los cantos de las zapatas eliminando tierras y residuos, picando zonas degradadas o sueltas. Finalmente se aplica una resina epoxy como puente de unión entre hormigones. Todo ello se ha reflejado con detalle en los planos.

El hormigón y el acero de cimentación tendrán las características indicadas en la memoria de cálculo y documentación gráfica.

2.3.2. ESTRUCTURA

La estructura proyectada se conforma con perfiles de acero laminado o conformado en frío.

Estos descansan en la nueva cimentación o sobre las pilastras de hormigón. Estas deben, así mismo, reforzarse.

La estructura principal se define con 4 pórticos. Los dos pórticos centrales tienen apoyos en postes situados en sus extremos: sobre una de las pilastras de hormigón o sobre una de las nuevas zapatas.

El pórtico sur se apoya sobre 7 postecillos que arrancan del frontis y sobre otro que descansa en la zapata P11.

El pórtico norte, dispone de tres postes: dos de ellos parten de nuevas zapatas y el tercero, de la pilastra de hormigón P1.

En todos los casos se colocan placas de anclaje, con pernos que transmiten los esfuerzos a los macizos del cimiento. En el caso de los apoyos sobre pilastras de hormigón existente deben ejecutarse taladros para recibir los pernos con resinas epoxy.

Sobre estos pórticos se colocan las correas, formadas por perfiles tubulares conformados en frío: RHS 160 x 100 x 5.

Teniendo en cuenta que en los aleros las cargas de viento son mucho mayores, se refuerzan con correas intermedias.

Para arriostrar la estructura frente a esfuerzos horizontales se colocan diagonales o cruces de San Andrés en los tres planos del edificio.

En las fachadas se disponen correas horizontales para recibir los paneles del cerramiento.

En los planos se detallan las pilastras que deben ser reforzadas; con la geometría y armadura precisa para cada refuerzo.

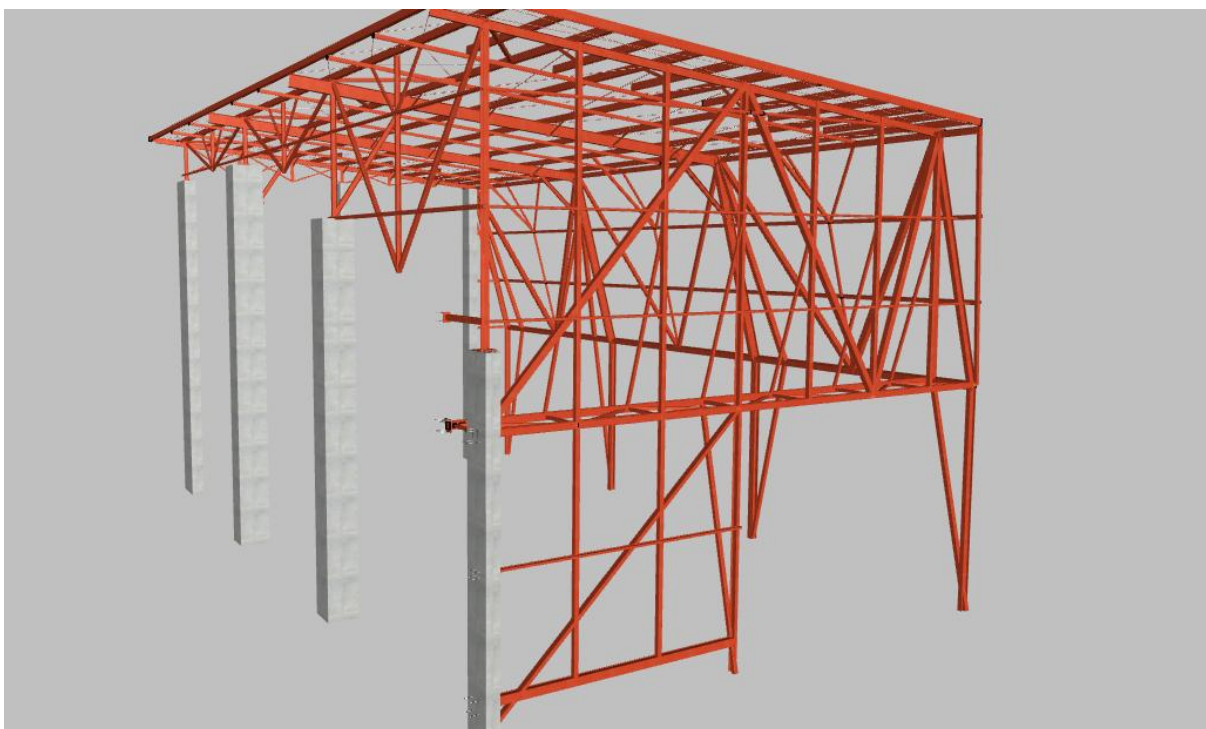
Básicamente, el refuerzo consiste en el recrecido de la sección de hormigón, instalando armadura para que trabaje en conjunto con la existente. Para ello, se colocan conectores anclados en el hormigón existente.

Así mismo, debe limpiarse frentes eliminando tierras y residuos, picando zonas degradadas o sueltas. Finalmente se aplica una resina epoxy como puente de unión entre hormigones.

Los detalles y características de la estructura se definen con exactitud en los planos, anejo de cálculo y presupuesto del presente proyecto.



Representación 3D de la estructura proyectada.



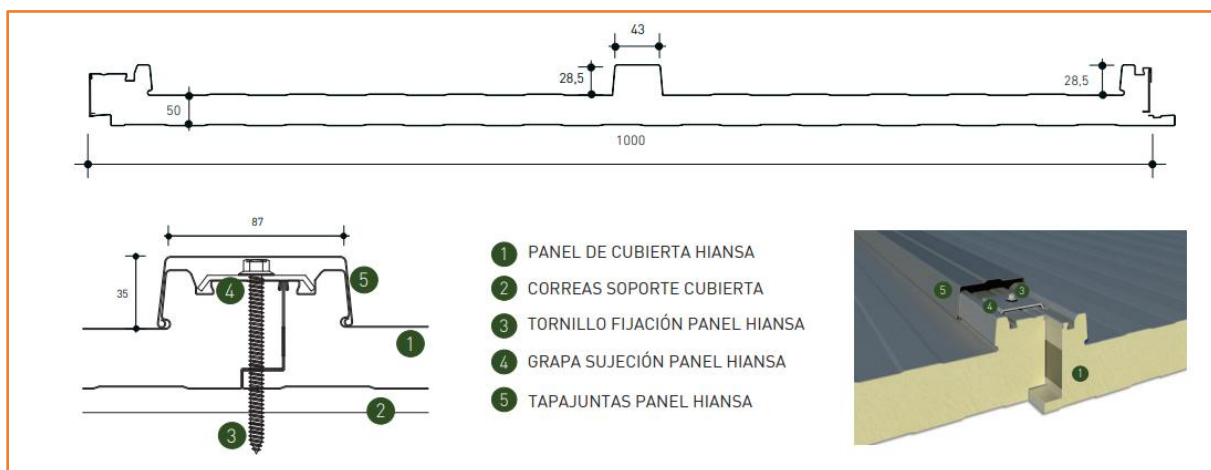
Representación 3D de la estructura proyectada. Se observa el apoyo de esta sobre las pilastras de hormigón recrecidas y reforzadas.

2.4. SISTEMA ENVOLVENTE

2.4.1. CUBIERTA

Sobre las correas de la cubierta se apoya el cerramiento, compuesto por paneles sándwich, tipo HIANSA PANEL CUB 3 GR-ULTRA, con las siguientes características técnicas:

- Panel de cubierta de 3 grecas:
 - Cara exterior: acero prelacado de 0,5 mm de espesor
 - Interior: poliuretano
 - Cara interior: acero prelacado de 0,5 mm de espesor
 - Espesor panel: 50 mm
 - Anchura panel: 1.000 mm
- Color: RAL 9006 SILVER METALIC



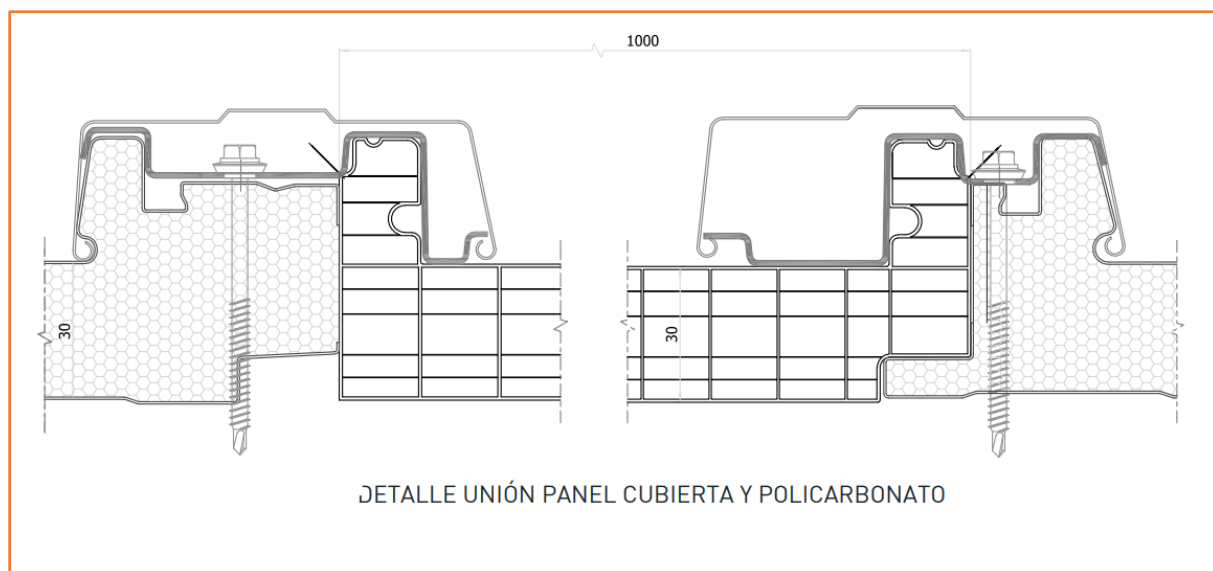
Detalle del panel de cubierta.

PANEL CUBIERTA 3 GRECAS						
VALORES MÁXIMOS DE CARGA DE PRESIÓN Y SUCCIÓN (m/n) en kp/m ²						
Espesor Panel (mm)	d	50	60	80	100	120
Espesor Caras (mm)	e1/e2	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5
LUZ (L) PARA 1 VANO	1,5	280/283	279/283	278/282	278/282	278/282
	2,0	206/210	206/209	205/209	205/209	205/209
	2,5	162/166	162/165	161/165	161/165	161/165
	3,0	133/136	132/136	131/135	131/135	131/135
	3,5	112/115	111/115	110/114	110/114	110/114
	4,0	96/100	96/99	95/99	95/99	95/99
	4,5	84/88	83/87	82/86	82/86	82/86
LUZ (L) PARA 2 VANOS	1,5	280/283	279/283	278/282	278/282	278/282
	2,0	206/210	206/209	205/209	205/209	205/209
	2,5	162/166	162/165	161/165	161/165	161/165
	3,0	133/136	132/136	131/135	131/135	131/135
	3,5	112/115	111/115	110/114	110/114	110/114
	4,0	96/99	96/99	95/99	95/99	95/99
	4,5	70/70	83/87	82/86	82/86	82/86

Sobrecargas de servicio admisibles, uniformemente distribuidas en kg/m². Las tablas se han obtenido en función de los resultados experimentales determinados en laboratorio y de la metodología de cálculo establecida, de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 14509. Estos resultados cumplen los Estados Límite Últimos prescritos en dicha normativa y con una limitación del Estado Límite de Servicio de deformaciones de L/200.

Tabla con valores de resistencia del panel.

En el faldón oeste se intercalan paneles de policarbonato celular tipo HIANSAPLUS de 30 mm de espesor, con tapajuntas para encastrar con los paneles de cubierta.



Sección de paneles translúcidos.

Para recogida de las aguas de lluvia se instalan canales de chapa de acero galvanizada al pie de cada uno de los dos faldones que conforman la cubierta.

Por medio de bajantes de acero galvanizado se entregan las aguas en los colectores enterrados.

2.4.2. FACHADAS

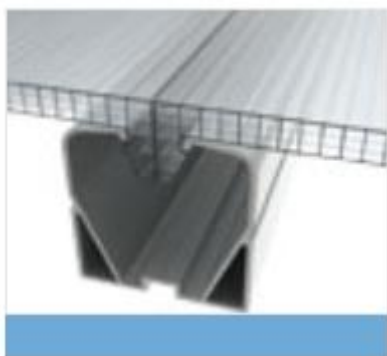
Sobre las correas de la fachada se adosan chapas perfiladas prelacadas tipo HIANSA MT-44 IBIZA, con un espesor de 0,6 mm.



Sección de chapa perfilada para fachada: HIANSA MT-44 IBIZA, con un espesor de 0,6 mm.

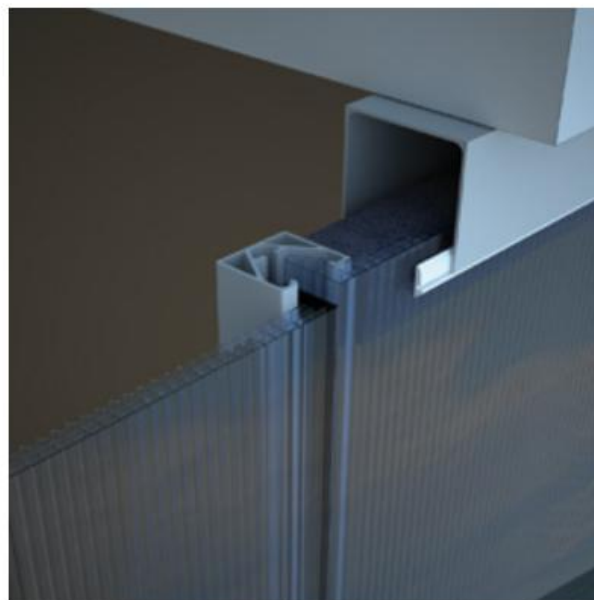
Al igual que en la cubierta se colocan paneles translúcidos para favorecer la iluminación natural.

Se seleccionan paneles tipo DOTT GALLINA ARCO PLUS 6124 , de 12 mm de espesor, fijado con perfiles de aluminio de 62 mm de canto: conector 4635.

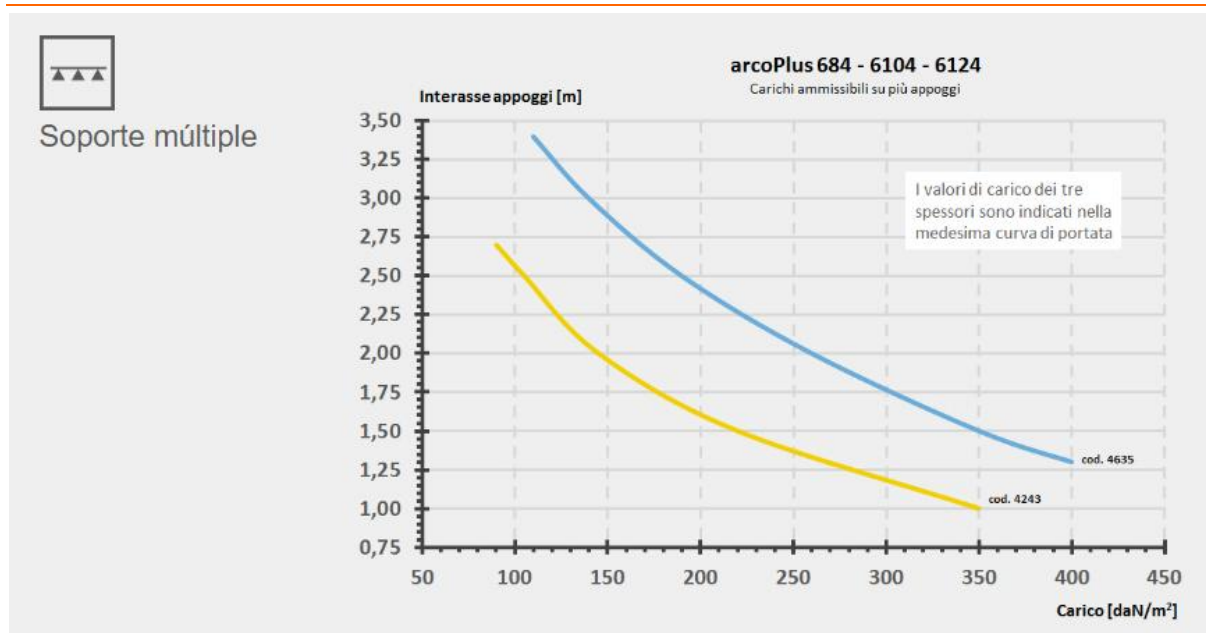


**Perfil de aluminio
de
62 mm**

cod.4635 (Piso)



detalle de montaje del perfil superior
4045 con guranizione y almohadilla para
rellenos verticales (2)



Detalles del sistema seleccionado.

2.5. SISTEMA REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

2.5.1. PINTURA

La perfiles de acero se terminan con pinturas aplicadas a pistola, con el siguiente procedimiento:

- Limpieza previa mediante granallado o chorro de arena en grado SA 2 ½. Según ISO 8501 Parte 1
- Imprimación con Epoxi Poliamida tipo KH 2E de Euroquímica de 50 micras de espesor en seco.
- Capa gruesa intermedia Epoxi Filler de 60 micras de espesor en seco.
- Dos manos de Poliuretano Alifático bicomponente tipo Durcol 2/C de Euroquímica y 50 micras de espesor en seco por capa.
- Todo ello en color Ral 7021.

2.5.2. SOLADOS

Ejecutadas las cimentaciones se reponen los pavimentos demolidos.

Previamente se realizan cortes limpios en los bordes del pavimento conservado, para asegurar una unión entre pavimentos mediante líneas rectas ortogonales.

Se extienden rellenos de zahorras artificiales ZA-25, compactadas al 98% PM como base de apoyo de pavimento. Este se ejecuta con losas de hormigón en masa HF-3,5; de 16 cm de espesor, reforzado con fibras de polietileno.

La cara superior de pavimento se termina con talochado mecanizado, similar al preexistente.

Finalmente se marcan sobre el pavimento las líneas que delimitadoras de cancha y cuadros.

2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1. SANEAMIENTO PLUVIALES

El sistema de recogida de las aguas de lluvia sobre la cubierta se realiza mediante canales situados al pie de los faldones y bajantes que entregan los caudales en la red de saneamiento enterrada.

El canal que actualmente perimetra la cancha se desmonta, puesto que pierde su función.

Sin embargo, se conserva el tramo adosado en la fachada norte, para recoger las aguas de escorrentía provenientes de dicha orientación.

Al pie de cada bajante se ubica una arqueta. Mediante un colector de PVC y DN 250 se comunican todas aquellas con la red de pluviales existente.

2.6.2. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

Las instalaciones eléctricas se ejecutan siguiendo las indicaciones y los esquemas de la instalación contenidos en los planos, y de acuerdo con las Normas en vigor "*Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias*".

Los proyectores existentes (previamente desmontados y acopiados) se instalan en el de interior del frontón, en la fachada oeste.

Las líneas repartidora que alimentan la instalación desde el cuadro general del colegio serán trifásicas, formadas por 5 conductores de cobre 6 mm²

2.6.3. ANILLO DE TIERRAS

Se instala un anillo de tierras que enlaza todas las cimentaciones con conductor de cobre desnudo de 35 mm², que conexiona 4 picas de tierra de 2,00 m de longitud y de Ø 15 mm.

Las líneas de alumbrado se conectan a este anillo mediante conductor de 1 x 35 mm² de cobre.

2.6.4. TELECOMUNICACIÓN

Se instala una preinstalación de megafonía.

2.6.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Por tratarse de una edificación abierta no se precisan instalaciones de protección contra incendios

3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

En el presente Proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas Normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los Diarios Oficiales.

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de los DBs: SE, SI, SUA, HS, HR, HE y de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y posteriores modificaciones.

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Las actuaciones estructurales contempladas se han descrito en apartado 2.2 de esta memoria.

En la realización del proyecto se tendrán en cuenta los siguientes documentos DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DB-SE-F, DB-SE-M, NCSE, EHE-08.

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Se han establecido los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen, que quedan reflejados en el **anexo de cálculo de la estructura**.

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En la Introducción del DB SI, apartado III-6, Criterios Generales de Aplicación, se especifica que "en las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB".

En este caso se mantiene el uso, residencial vivienda, por lo que el documento se aplica a los elementos modificados por la reforma.

En consecuencia, únicamente nos referiremos a las cuestiones procedentes de acuerdo con estos criterios.

SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

La construcción que se reforma es un edificio abierto, sin carga de fuego y construida con estructura de acero, por lo que no se considera de que pueda producirse un incendio en su interior.

No obstante lo anterior, y en aras a la seguridad del inmueble, y en previsión de que la edificación pudiera llegar a estar completamente cerrada en futuras actuaciones, se prescribe que los materiales de cubierta y fachadas tengan las siguientes reacción al fuego: **B-S1, d0**

SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos El 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

La fachada norte, la más próxima al edificio docente, esta separada una distancia de unos 20 metros ($d > 3$ metros) hasta la fachada donde presenta huecos de iluminación y en donde el ángulo entre ambas fachadas es 0° . Por tanto, se cumple la distancia mínima entre sectores.

El resto de los lados no queda colindante con ninguna edificación.

Por tanto, la construcción proyectada cumple con el punto 2, por lo que no se vería afectada por un incendio originado en el interior del edificio escolar.

1. Medianerías y fachadas

El frontón presenta 2 fachadas a vía pública en las que no existen edificaciones, por lo que se cumplen las distancias mínimas y resto de exigencias.

2. Cubiertas

No existe riesgo de propagación del incendio por la cubierta.

SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

La superficie útil de la cancha más contracancha asciende a 316 m².

Aplicando la ocupación de uso pública concurrencia, para gimnasio sin aparatos (1,5 m²/persona), obtenemos un valor de 211 personas.

La edificación presenta dos lados abiertos (uno de ellos en su totalidad y el otro al 50%).

En estas condiciones queda garantizado que desde cualquier punto ocupable puede alcanzarse el espacio exterior seguro por medio de más de 1 recorrido de menos de 25 m de longitud.

Por ello, también se cumple las condiciones de recorridos alternativos en caso de bloqueo de algún paso.

Señalización de los medios de evacuación

Dadas las características de la instalación deportiva resulta innecesaria la señalización de los recorridos de evacuación.

Control del humo de incendio

No se precisa esta instalación para el uso que nos ocupa puesto que la ocupación es inferior a 1000 personas.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Debido a las condiciones del edificio no se exige implementar zonas de refugio, aunque todos los recorridos de evacuación son accesibles.

SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

No es de aplicación ya que se trata de un espacio exterior abierto y no existe riesgo de que se origine un fuego en el interior.

SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. Condiciones de aproximación y entorno

No es objeto de esta intervención la actuación en las condiciones de aproximación y entorno del edificio. En todo caso, se trata de vías públicas.

Existe un acceso rodado anexo al frontón desde la vía pública.

2. Accesibilidad por fachadas

No es de aplicación puesto que no existen plantas elevadas.

SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Por ser el caso que nos ocupa un frontón exterior cubierto, y su pavimento una solera de hormigón sobre terreno, no existe la posibilidad de que se produzca un incendio por lo que no se exige resistencia alguna a la estructura.

Caso de producirse un incendio en el edificio escolar colindante, este tal y como se ha justificado en el apartado 2, no afectaría a la estructura proyectada.

3.3. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En el punto 3, ámbito de aplicación, artículo 2 de la Parte I del CTE se especifica "el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados." Por lo cual este documento **se aplicará a las zonas de actuación.**

SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. Resbaladicidad de los suelos

Por tratarse de pavimentos interiores en zona húmeda se exige una resbaladidad clase 2.

2. Discontinuidades en el pavimento

No existen discontinuidades en el pavimento del frontón.

3. Desniveles

No se generan desniveles en esta actuación

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No procede su aplicación.

SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1. Impacto

Impacto con elementos fijos:

La altura libre es superior a 220 cm.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables:

No existe elementos practicables en esta actuación.

Impacto con elementos frágiles:

No existe este riesgo en esta actuación.

2. Atrapamiento

No es de aplicación a esta actuación.

SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

No existe este riesgo en esta actuación.

SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media es del 40% como mínimo.

2. Alumbrado de emergencia

Se instalan proyectores de emergencia para garantizar la iluminación requerida

Al tratarse de un edificio abierto los usuarios pueden abandonar el edificio de forma segura evitando las situaciones de pánico, ya que no existe una única salida y por tanto no es necesaria la visión de las señales indicativas de salidas.

Tampoco es necesaria la visión de las señales indicativas de los equipos y medios de protección y extinción, ya que, como se ha justificado en el DB SI, estos no son necesarios.

SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No procede su aplicación puesto que la ocupación es inferior a 3000 expectadores.

SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No procede su aplicación.

SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No procede su aplicación.

SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

SUA 8	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	1	2	3	4	5	6
SUA 8	Procedimiento de verificación y tipo de instalación exigido	x					
Cálculo de la Eficiencia requerida y el Nivel de protección correspondiente							
$N_G = 3$	$A_e = 6.825$	$C_1 = 0,50$		$N_e = 0,01 \times 10^{-3}$	$N_a < N_e$		
$C_2 = 0,50$	$C_3 = 1$	$C_4 = 3$	$C_5 = 1$	$N_d = 3,70 \times 10^{-3}$	Nivel de protección: $e = 0,64 < 0.80$ (no precisa)		

SUA 9. ACCESIBILIDAD

1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación:

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública con una entrada principal al edificio.

El acceso a la planta baja es accesible desde la vía pública.

Accesibilidad entre las plantas del edificio

No existen plantas elevadas en este proyecto.

2. Características de los itinerarios accesibles

El frontón es totalmente accesible desde el patio por toda su fachada oeste.

3. Dotación de elementos accesibles

No es de aplicación a este proyecto.

3.4. DEL DB-HS. SALUBRIDAD

HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1. Muros en contacto con el terreno.

No existen estos elementos en el proyecto

2. Suelos en contacto con el terreno

El edificio está permanentemente abierto, por lo que esta sección no es de aplicación.

3. Fachadas

El frontón está permanentemente abierto, por lo que esta sección no es de aplicación.

4. Cubierta

Según el apartado 2.4.1 en cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único, cualquier solución constructiva alcanza el grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones del apartado 2.4.

Sistema de formación de pendientes

El frontón dispone de 2 faldones de cubierta, con las siguientes pendiente

- Faldón este: 10 %
- Faldón oeste: 350 %

La tabla 2.10 de esta sección determina las pendientes mínimas de las cubiertas en función del material empleado, en este caso paneles sándwich metálicos de greca grande:

- Perfiles de grecado grande: pendiente mínima 5%

Características:

Los productos de construcción deben tener unas características que cumplan las condiciones exigidas en los apartados 2.4 a 6 de esta Sección.

HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta sección no es de aplicación a un frontón.

HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta sección no es de aplicación a un frontón que se encuentra abierto y, por tanto, permanentemente ventilado.

HS 3. SUMINISTRO DE AGUA

En este proyecto no se incluyen instalaciones de suministro de agua, por lo que esta sección no es de aplicación.

HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

En el punto 1.1, ámbito de aplicación, se especifica que se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Por tanto, procede justificar la evacuación de las aguas pluviales de la cubierta.

En cuanto a propiedades de la instalación, dimensionado, condiciones particulares de los elementos, características, construcción, mantenimiento y conservación, nos remitimos al DB HS Salubridad (HS-5) del CTE.

Para la evacuación de aguas pluviales se dispone de canalones y bajantes.

Cálculo y dimensionado:

La cubierta tiene una superficie total de 377 m². Por tanto se precisan al menos 4 sumideros.

Canalones:

La sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h se obtiene de la tabla 4.7 en función de la pendiente y de la superficie a la que sirve.

Cuando la intensidad pluviométrica es diferente a 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida:

$f=i/100$ siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Anexo B: Sarriguren está en la zona A, con isoyeta 40, la intensidad pluviométrica (tabla B.1) es de 125mm/h

La superficie del faldón más desfavorable es: 167,00 m²; siendo $f=125/100=1,25$

Aplicando el factor de corrección a la superficie servida de cubierta se obtiene: $167 \times 1,25 = 209,00 \text{ m}^2$

Tabla 4.7 → pendiente canalón 0,5 % → diámetro del canalón 200 mm.

Se proyecta un canalón con sección rectangular de 500 x 200 mm, muy superior a las exigencia.

Bajantes:

El diámetro de la bajante se obtiene de la tabla 4.8 en función de la superficie servida para una intensidad pluviométrica de 100mm/h.

Se aplica el factor f de corrección a la superficie servida cuando la intensidad pluviométrica es diferente a 100mm/h.

Se plantean dos bajantes por faldón.

La superficie que desagua en la bajante más desfavorable es de $167 \times 1,25 = 209,00 \text{ m}^2$.

Tabla 4.8 → superficie de 209 m² → diámetro de la bajante 90 mm.

Se ha proyectado un diámetro mayor (125 mm).

3.5. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el punto II d), ámbito de aplicación, se especifica que esta Sección no es de aplicación en "obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación de los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral".

En este caso no puede considerarse como una "rehabilitación integral".

Por tanto, este DB no es de aplicación.

HS-6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

El municipio no se encuentra incluido en el Apéndice B de esta Sección, por tanto esta sección no es de aplicación.

3.6. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Según el ámbito de aplicación, esta sección no es de aplicación.

HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Según el ámbito de aplicación, esta sección no es de aplicación.

HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

No se instalan instalaciones térmicas, por lo que esta sección no es de aplicación.

HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Las instalaciones de iluminación en el edificio serán adecuadas a las necesidades de los usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de las diferentes zonas comunes del edificio. Se dispondrá además de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

a. Cálculo de la eficiencia energética de la instalación en cada zona: VEEI

Se cumplirán los valores límite de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, marcados por el CTE en el documento básico: DB-HE 3

Recinto / Actividad	VEEI Lim CTE-HE3

Zonas comunes en edificios:	4

Se tendrá en cuenta que según el CTE DB-SUA 4, existen unos niveles de iluminación mínimos que deben alcanzarse en las zonas de circulación.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

A parte de estos niveles de iluminación mínimos en las zonas de circulación, la norma UNE-EN 12464-1 establece los niveles mínimos de iluminancia media en los lugares de trabajo en interiores.

Se toman los siguientes valores como niveles de iluminancia media "EMED UNE" mínimos para cada zona de la edificación, medidos a nivel del plano de trabajo:

- 150 lux en pasillos, vestíbulos, aseos, zonas comunes.

Se entiende que en los casos excepcionales en los que no es posible cumplir las dos prescripciones (de ahorro de energético y de iluminancia mínima) simultáneamente (estancias muy pequeñas...), se optará por la consecución del nivel de iluminancia, para garantizar en todo caso la seguridad del usuario

b. Existencia de sistema de control de aprovechamiento de la luz natural.

Debido a la singularidad de la edificación este apartado no es de aplicación.

Se han incorporado sistemas de aprovechamiento de la luz natural, con cerramientos translúcidos al exterior

c. Mantenimiento y conservación

Se garantizara el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados, y la eficiencia energética de la instalación.

Para ello, la reposición de lámparas se preverá con la frecuencia correspondiente:

- Fluorescentes de tamaño reducido: Vida útil: 5.000-10.000 horas
- Fluorescentes tubulares: Vida útil: 10.000-15.000 horas
- Incandescentes: Vida útil: 1.000-3.000 horas
- Halógenas: Vida útil: 2.000 – 5.000 horas
- Led: Vida útil: 30.000 – 40.000 horas

Se realizará un mantenimiento de tipo correctivo, de sustitución de lámparas a medida que estas pierdan sus cualidades o dejen de funcionar.

Con respecto a los mecanismos de control, interruptores e interruptores temporizados, la vida útil de los mismos se supone mucho mayor, y el mantenimiento también será correctivo, de sustitución en caso de deterioro o avería.

La limpieza de las luminarias no presente ninguna dificultad, y se realizara con las labores de limpieza usuales de las zonas comunes.

HE 4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La actuación se realiza en una parte de un edificio de viviendas existente, por lo que esta sección no es de aplicación.

HE 5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLE

Atendiendo a lo establecido en ámbito de aplicación, esta sección no es de aplicación a esta intervención.

HE 6. DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICO

Atendiendo a lo establecido en ámbito de aplicación, esta sección no es de aplicación a esta intervención.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO EN BAJA TENSIÓN.

La instalación eléctrica se ejecuta siguiendo las indicaciones del proyecto y los esquemas de la instalación contenidos en los planos, según las Normas en vigor, y en concreto, el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias".

Se instala un nuevo cuadro eléctrico para servicios comunes y alimentación del ascensor.

Se trazan los siguientes circuitos:

- Alimentación de ascensor: 20 A
- Alumbrado: 10 A
- Alumbrado de emergencia: 10 A
- Tomas de corriente: 16 A

- En cabecera se protegen con un diferencial de 40 mA, I+N, y con un magnetotérmico II/16A ó II/10A

La instalación de alumbrado normal se diseña con encendidos por detección de presencia.

Se sustituye las luminarias existentes por otras tipo LED's.

Los circuitos se realizan con conductor de Cu, bajo tubo de PVC corrugado empotrado en pared o doble capa, en caso de ir éste empotrado en el suelo.

Además, se precisa desplazar registros eléctricos situados en las zonas en las que se debe realizar pequeños vaciados de las divisorias coincidentes con estas.

La instalación contra contactos directos o indirectos se asegura, mediante el tipo de conductor y el sistema de instalación utilizados, y realizando la puesta a tierra de todas las bases enchufes, asociándola a un dispositivo de corte automático (interruptor diferencial).

El circuito que alimenta el elevador dispondrá de diferencial superinmunizado.

La intensidad máxima admisible por cada conductor queda garantizada y limitada por el interruptor magnetotérmico instalado en cabeza de cada circuito.

Los mecanismos y demás elementos de la instalación se describen en el presupuesto.

Se instala una red de tierra de protección, mediante anillo conductor de cobre desnudo de 35 mm², que conecta las picas de tierra de 1,5 m de longitud y de Ø 15 mm; y unido al cuadro mediante un conductor de 1 x 35 mm² de cobre

Pamplona, octubre de 2022

El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ANEJOS

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

CTE DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
1 INTRODUCCIÓN	3
1.1 - EXIGENCIAS BÁSICAS	3
1.2 - PERIODO DE SERVICIO	3
1.3 - SITUACIONES DE DIMENSIONADO.....	3
1.4 - ESTADOS LÍMITES	3
1.5 - CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES.....	3
1.6 - VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE.....	3
1.7 - VERIFICACIÓN DE LA APTITUD AL SERVICIO.....	3
2 - DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. MÉTODO DE CÁLCULO	4
2.1 - CIMENTACIÓN.....	4
2.2 - ESTRUCTURA	5
2.3 - MÉTODO DE CÁLCULO	7
2.3.1 HORMIGÓN ARMADO	7
2.3.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.....	7
2.3.3 CIMENTACIÓN.....	8
3 - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	8
3.1 - HORMIGÓN ARMADO	9
3.1.1 HORMIGONES	9
3.1.2 ACERO EN BARRAS	9
3.1.3 ACERO EN MALLAZOS.....	9
3.1.4 EJECUCIÓN.....	9
3.2 ACEROS.....	9
3.2.1 ACEROS LAMINADOS.....	10
3.2.2 ACEROS CONFORMADOS.....	10
3.2.3 UNIONES ENTRE ELEMENTOS	10
3.3 - TERRENO DE CIMENTACIÓN	10
3.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	10
3.4 - ENSAYOS A REALIZAR O CONTROL DE CALIDAD	11
3.5 - ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN	11
4 - ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	11
4.1 - ACCIONES GRAVITATORIAS	11
4.1.1 - CARGAS SUPERFICIALES.....	11
4.1.2 - CARGAS LINEALES	11
4.2 - ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS	11

4.3	- ACCIONES SÍSMICAS.....	11
5	- COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS	12
5.1	- HORMIGÓN ARMADO	12
5.2	- ACERO LAMINADO	12
5.3	- ACERO CONFORMADO	12
6	- CARGAS DE VIENTO EN CUBIERTAS Y FACHADAS.....	13

1 INTRODUCCIÓN

Este documento trata de dar cumplimiento a la exigencia básica de seguridad estructural, en su doble vertiente de resistencia y estabilidad, y aptitud al servicio.

En rehabilitación de edificios este documento se aplica únicamente a los nuevos elementos estructurales o aquellos sobre los que se actúa directamente desde un punto de vista estructural.

1.1 - EXIGENCIAS BÁSICAS

SE-1 Resistencia y estabilidad. Serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de manera que se mantengan la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos en los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

SE-2 Aptitud al servicio: Será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1.2 - PERIODO DE SERVICIO

Periodo de servicio: se establece un periodo de servicio de 50 años.

1.3 - SITUACIONES DE DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado se clasifican en: 1 **Persistentes**: condiciones normales de uso; 2 **Transitorias**: condiciones aplicables durante un tiempo limitado; y 3 **Extraordinarias**: condiciones extraordinarias.

1.4 - ESTADOS LÍMITES

Se tendrán en cuenta aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido. Estas situaciones se denominan estados límites y se clasifican en: 1 **Estados límites últimos**: constituyen un riesgo para las personas; y 2 **Estados límites de servicio**: afectan al confort y al bienestar de los usuarios.

1.5 - CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su dirección en el tiempo en: Acciones **permanentes** (G): actúan en todo instante en el edificio con posición constante; Acciones **variables** (Q): pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o a las acciones climáticas; Acciones **accidentales** (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia; sismo, incendio, impacto o explosión.

1.6 - VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE

- Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto si para todas las situaciones de dimensionado, siendo $E_{d,ds}$, el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadora, y $E_{d,dst}$, el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras, se cumple: **$E_{d,dst} \leq E_{d,ds}$**

- Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante si para todas las situaciones de dimensionado, siendo E_d , valor de cálculo del efecto de las acciones, y R_d , valor de cálculo de la resistencia correspondiente, se cumple: **$E_d \leq R_d$**

Combinaciones de acciones: según CTE DB-SE 4.2.2

Coefficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones: según CTE DB-SE Tabla 4.1

1.7 - VERIFICACIÓN DE LA APTITUD AL SERVICIO

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinente, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Se realiza la comprobación de acuerdo con las combinaciones de acciones recogidas en: **CTE DB-SE 4.3.2.**

Las limitaciones de flechas, desplazamientos horizontales y vibraciones se enumeran en: **CTE DB-SE 4.3.3/4**

2 - DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. MÉTODO DE CÁLCULO

2.1 – CIMENTACIÓN

Previamente al diseño de la cimentación se ha examinado el estudio geotécnico redactado para la construcción del colegio público Hermanas Úriz, situado en la parcela colindante y mugante con el cauce, al igual que el frontón.

En dicho estudio se ejecutó un sondeo (sondeo 2) en la parte de la parcela más próxima al cauce.

La cimentación que nos interesa se encuentra en esta misma situación, por lo que el perfil geotécnico puede ser similar.

Por ello, se ha tenido en cuenta las conclusiones de este estudio para el diseño y cálculo de la cimentación.

El estudio geotécnico identifica los siguientes niveles geotécnicos:

- Nivel geotécnico 1: arcillas con cantos; carga admisible, 1 - 1,5 kg/cm², profundidad de -1 a -4 m.
- Nivel geotécnico 2: perfil de meteorización; carga admisible, 2,5 - 3 kg/cm², profundidad de -4 a -5,5 m.
- Nivel geotécnico 3: substrato rocoso; carga admisible, 4,81 kg/cm², profundidad de > 5,5 m



Planta de sondeos.

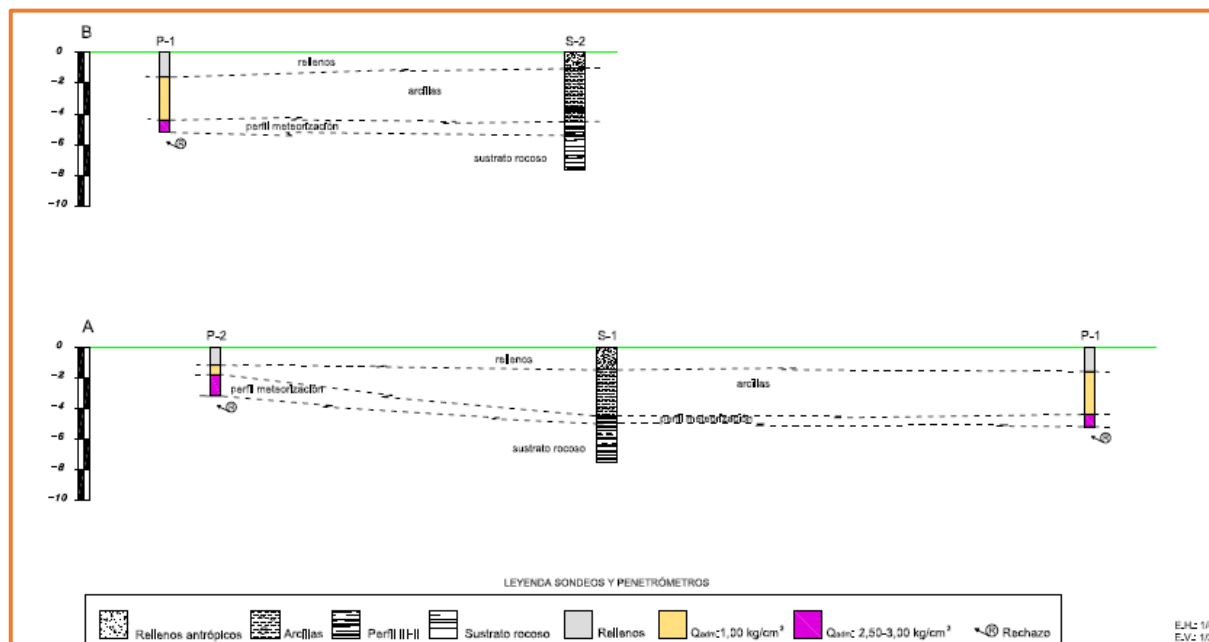
A la vista de esta información se ha proyectado ejecutar la nueva cimentación a en el nivel geotécnico 1, para una carga admisible máxima de 1,5 kg/cm².

En cuanto a la cimentación existente, analizadas las cargas para las que esta fue concebida observamos que requiere una resistencia del terreno del orden de 3,0 kg/cm², por lo que cabe presumir que se habría desplantado sobre el nivel geotécnico 2, que responde a este parámetro.

Por todo ello, y en aras a la seguridad, se ha actuado de forma conservadora, considerando para la nueva cimentación una resistencia de 1,5 kg/cm²

Para la existente se ha tomado el valor de 3 kp/cm², ya que como se debe recrecer las zapatas existentes se debe excavar hasta la actual cota en la que se encuentra desplantada.

No obstante lo anterior, se prescribe la ejecución de ensayos de penetración dinámica previamente al inicio de las excavaciones, para conocer la resistencia y profundidad de los niveles geotécnicos, reconsiderando, en su caso, la cimentación proyectada.



Perfil litológico de correlación. Interesa el sondeo S2

La nueva cimentación proyectada se resuelve con zapatas aisladas y algunas de ellas, arriostradas con zapatas centradoras.

Estas se realizan con hormigón de resistencia HA-30, con un canto de 1 m o superior.

Las zapatas existentes se refuerzan, ampliando su superficie. Previamente, se realizan taladros para insertar barras que solapen las armaduras existentes con las nuevas.

Así mismo, debe limpiarse los cantos de las zapatas eliminando tierras y residuos, picando zonas degradadas o sueltas. Finalmente se aplica una resina epoxy como puente de unión entre hormigones. Todo ello se ha reflejado con detalle en los planos.

El hormigón y el acero de cimentación tendrán las características indicadas en la memoria de cálculo y documentación gráfica.

2.2 – ESTRUCTURA

La estructura proyectada se conforma con perfiles de acero laminado o conformado en frío.

Estos descansan en la nueva cimentación o sobre las pilastras de hormigón. Estas deben, así mismo, reforzarse.

La estructura principal se define con 4 pórticos. Los dos pórticos centrales tienen apoyos en postes situados en sus extremos: sobre una de las pilastras de hormigón o sobre una de las nuevas zapatas.

El pórtico sur se apoya sobre 7 postecillos que arrancan del frontis y sobre otro que descansa en la zapata P11.

El pórtico norte, dispone de tres postes: dos de ellos parten de nuevas zapatas y el tercero, de la pilastra de hormigón P1.

En todos los casos se colocan placas de anclaje, con pernos que transmiten los esfuerzos a los macizos del cemento. En el caso de los apoyos sobre pilastras de hormigón existente deben ejecutarse taladros para recibir los pernos con resinas epoxy.

Sobre estos pórticos se colocan las correas, formadas por perfiles tubulares conformados en frío: RHS 160 x 100 x 5.

Teniendo en cuenta que en los aleros las cargas de viento son mucho mayores, se refuerzan con correas intermedias.

Para arriostrar la estructura frente a esfuerzos horizontales se colocan diagonales o cruces de San Andrés en los tres planos del edificio.

En las fachadas se disponen correas horizontales para recibir los paneles del cerramiento.

En los planos se detallan las pilastras que deben ser reforzadas; con la geometría y armadura precisa para cada refuerzo.

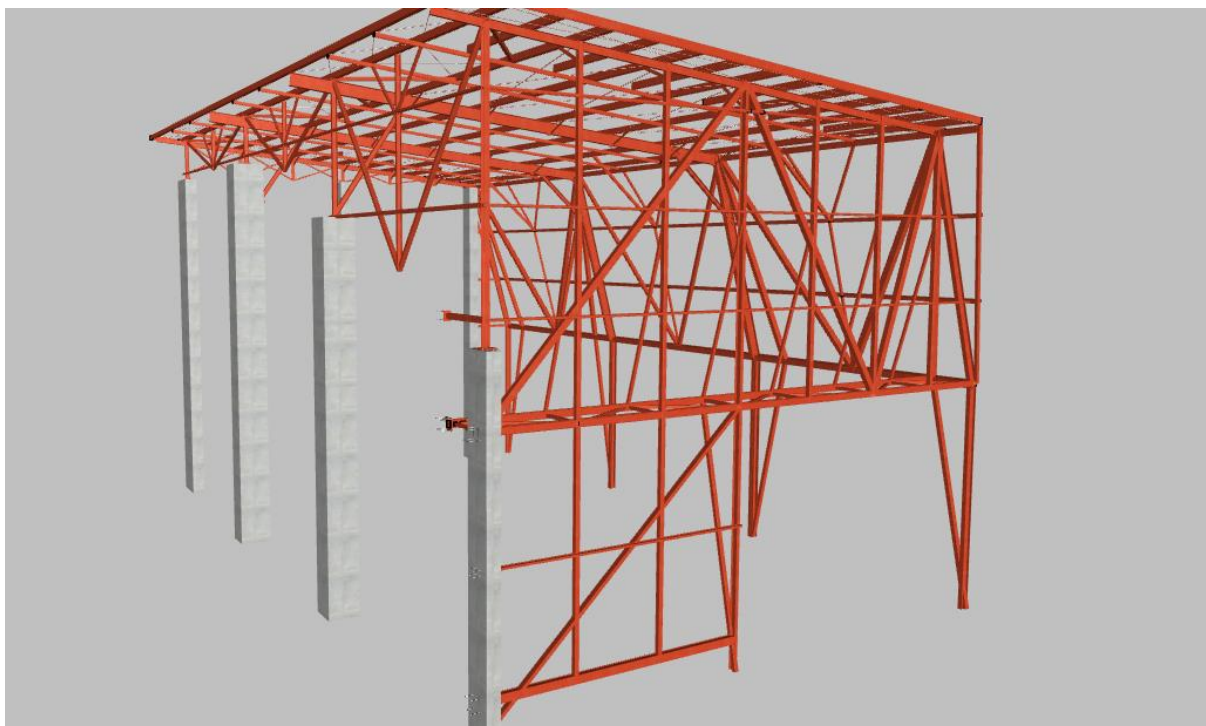
Básicamente, el refuerzo consiste en el recrecido de la sección de hormigón, instalando armadura para que trabaje en conjunto con la existente. Para ello, se colocan conectores anclados en el hormigón existente.

Así mismo, debe limpiarse frentes eliminando tierras y residuos, picando zonas degradadas o sueltas. Finalmente se aplica una resina epoxy como puente de unión entre hormigones.

Los detalles y características de la estructura se definen con exactitud en los planos, anejo de cálculo y presupuesto del presente proyecto.



Representación 3D de la estructura proyectada.



Representación 3D de la estructura proyectada. Se observa el apoyo de esta sobre las pilastras de hormigón recrecidas y reforzadas.

2.3 - MÉTODO DE CÁLCULO

2.3.1 HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de servicio, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.3.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE DB-SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

2.3.3 CIMENTACIÓN

Para el dimensionado se tendrán en cuenta los estados límites últimos, y los estados límites de servicio:

- Estados límites últimos: Pérdida de la capacidad portante del terreno por hundimiento, deslizamiento o vuelco; Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo; Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; Fallos originados por efectos que dependen del tiempo. (durabilidad del material, fatiga del terreno).

- Estados límites de servicio: Movimientos excesivos de la cimentación que pueden incidir en esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura; Vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort.

2.3.3.1 ACCIONES A CONSIDERAR

Para situaciones persistentes y transitorias se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación, asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

Para situaciones extraordinarias se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

2.3.3.2 VERIFICACIONES

Las verificaciones de la estabilidad y la resistencia se realizara, teniendo en cuenta CTE DB-SE-C 2-4-2

Coeficientes de seguridad parciales según CTE DB-SE-C Tabla 2.1

Los estados límites de servicio se verificarán de acuerdo con CTE DB-SE-C 2-4-3

3 - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

3.1 - HORMIGÓN ARMADO

3.1.1 HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)		30	30		
Tipo de cemento (RC-03)		CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N		
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)		350	300		
Tamaño máximo del árido (mm)		30	20		
Tipo de ambiente (agresividad)		XC2	XC4		
Consistencia del hormigón		Blanda	Blanda		
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 a 9	6 a 9		
Sistema de compactación		Vibrado	Vibrado		
Nivel de Control Previsto		Estadístico	Estadístico		
Coefficiente de Minoración		1.5	1.5		
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)		20.00	20.00		

3.1.2 ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación		B-500-S	B-500-S		
Límite Elástico (N/mm ²)		500	500		
Nivel de Control Previsto		Marcado CE o distintivo calidad	Marcado CE o distintivo calidad		
Coefficiente de Minoración		1.15	1.15		
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)		434.78	434.78		

3.1.3 ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación		B-500-S	B-500-S		
Límite Elástico (N/mm ²)		500	500		

3.1.4 EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones					
Permanentes: favorables- desfavorables /Variables		1.35-0.8/1.50	1.35-0.8/1.50		

3.2 ACEROS

Características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E	210.000 N/mm ²
- módulo de Rigidez: G	81.000 N/mm ²
- coeficiente de Poisson: ν	0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α	$1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
- densidad: ρ	7.850 kg/m ³

3.2.1 ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

3.2.2 ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235 JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235 JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

3.2.3 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras	X				
	Tornillos Ordinarios.	8.8				
	Tornillos Calibrados.	8.8				
	Tornillo de Alta Resist. lox	0.9				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

3.3 - TERRENO DE CIMENTACIÓN**3.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**

Calidad del terreno o clasificación del mismo: **arcillas con cantos**

Parámetros geotécnicos que afectan a la cimentación

peso específico **1800 Kg/m³**

cohesión con drenaje **0,10 kg/cm²**

presión de hundimiento

presión admisible **0,15 N/mm²**

módulo de Balasto k30 x 30 **3.32 kg/cm³**

ángulo de rozamiento interno **0°**

Profundidad y condiciones del agua freática

RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO

Se acompaña estudio geotécnico: SI ☒

NO ☐

Se ha facilitado por parte del promotor el

estudio geotécnico realizado en la parcela anexa,

.....

Otros exámenes efectuados:

☒ Experiencias semejantes próximas

☐ Catas

Observaciones:

Otras características del terreno

.....

Coeficiente de trabajo **Se ha considerado un coeficiente de trabajo de 0,10 N/mm²**

Asiento máximo admisible..... **50 mm**

3.4 - ENSAYOS A REALIZAR O CONTROL DE CALIDAD

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE DB-SE-A.

3.5 - ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma **CTE DB-SE-C**, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 5 cm.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del **CTE DB-SE**.

4 - ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

4.1 - ACCIONES GRAVITATORIAS

4.1.1 - CARGAS SUPERFICIALES

PLANTAS SOBRE RASANTE 1

CUBIERTAS

Peso propio forjado: Panel sandwich + correas 0,35 kN/m²

Sobrecarga nieve 0,70 kN/m²

Sobrecarga uso 0,40 kN/m²

Sobrecarga viento (ver cuadros adjuntos a este memoria) kN/m²

Total 1,45 kN/m²

4.1.2 - CARGAS LINEALES

Peso propio muros fachadas kN/ml

Peso propio muros patio kN/ml

Peso propio muros escalera kN/ml

Peso propio medianerías kN/ml

Peso propio separadores de viviendas kN/ml

Sobrecarga lineal en voladizos kN/ml

Sobrecarga lineal horizontal en antepechos y barandas 0,80 kN/ml

4.2 - ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB-SE-AE no se tiene en cuenta las acciones térmicas porque los elementos estructurales del edificio son menores de 40 m.

4.3 - ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE-02:

Clasificación de la construcción (art. 1.2.2.) **importancia moderada**

Aceleración sísmica básica (art. 2.1 y anejo 1) **0,04 g**

Criterios de aplicación de la norma. No es de aplicación:

- En construcciones de moderada importancia ☐

- En edificaciones de importancia normal o especial si $a_b < 0,04$ g..... ☐
- En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones si $a_b < 0,08$ g ☐
- En casos de reforma o rehabilitación cuando los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original ☒

Si la Norma debe ser aplicada:

Métodos generales de cálculo: (art 3.5 y 3.6)

- Mediante espectros de respuesta..... ☐
- Mediante estudio dinámico por integración de registros de aceleración ☐

Cumple requisitos para cálculo simplificado (art 3.5.1.) ☐

Método simplificado (art 3.7) ☐

Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno (art 2.4.) ☐

Modos de vibración a considerar (art 3.7.2)..... ☐

Coeficiente de comportamiento por ductilidad (art 3.6.2.2) $\mu =$ ☐

Se tienen en cuenta las reglas de diseño y prescripciones constructivas en edificaciones ☐

5 - COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

5.1 - HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles en situación no sísmica, y en su caso sísmica; del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CODE

5.2 - ACERO LAMINADO

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

5.3 - ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

6 – CARGAS DE VIENTO EN CUBIERTAS Y FACHADAS

CUBIERTA: FALDÓN (1)						
VIENTO 0 (norte) y VIENTO 180 (sur)						
Altura cálculo:	h	11,5	m	e/10	0,17	m
Lado paralelo:	d	24,8	m	e/4	0,43	m
Lado perpendicular:	b	1,7	m	e/10 x e/4	0,07	m ²
Esbelted:	h/d	0,46				
Valor s/ tabla:	e	1,7				
Ángulo faldón:	α	75*				
Tabla de aplicación		Cp1	qw	Cp2	qw	
Carga de viento: $q_w = q_b * c_e * c_p$			Kn/m ²		Kn/m ²	
	Finf	- 2,00	- 2,34			
	Fsup	- 2,00	- 2,34			
	G	- 2,00	- 2,34			
	H	- 1,30	- 1,52			
	I	- 0,50	- 0,58			

CUBIERTA: FALDÓN (1)						
VIENTO 90 (este)						
Altura cálculo:	h	11,5	m	e/10	2,30	m
Lado paralelo:	d	1,85	m	e/4	5,75	m
Lado perpendicular:	b	24,8	m	e/10 x e/4	13,23	m ²
Esbelted:	h/d	6,22				
Valor s/ tabla:	e	23				
Ángulo faldón:	α	75*				
Tabla de aplicación		Cp1	qw	Cp2	qw	
Carga de viento: $q_w = q_b * c_e * c_p$			Kn/m ²		Kn/m ²	
	Finf	- 0,50	- 0,58			
	Fsup		-			
	G	- 0,50	- 0,58			
	H	- 0,50	- 0,58			
			-			

CUBIERTA: FALDÓN (2)					
VIENTO 270 (oeste)					
Altura cálculo:	h	12,7	m	e/10	2,48 m
Lado paralelo:	d	13,6	m	e/4	6,20 m
Lado perpendicular:	b	24,8	m	e/10 x e/4	15,38 m ²
Esbelted:	h/d	0,93			13,60
Valor s/ tabla:	e	24,8			24,80
Ángulo faldón:	α	5*			1,13
Tabla de aplicación					
Carga de viento: $q_w = q_b * c_e * c_p$					
		Cp	qw	Cp	qw
		C presion	kN/m2	C succión	kN/m2
	F	- 1,70	- 2,23		-
	G	- 1,20	- 1,57		-
	H	- 0,60	- 0,79		-
			-		
			-		

FACHADA NORTE					
VIENTO 0 (norte)					
Altura cálculo:	h	12,92	m	e/10	1,27 m
Lado paralelo:	d	23,9	m	d-e	11,19 m
Lado perpendicular:	b	12,71	m		
Esbelted:	h/d	0,54		e-e/10	11,44
Valor s/ tabla:	e	12,71			
Ángulo faldón:	α	75			
Tabla de aplicación					
Carga de viento: $q_w = q_b * c_e * c_p$					
		Cp	qw	Cp	qw
		C presion	kN/m2	C succión	kN/m2
	A		-		-
	B		-		-
	C		-		-
	D	0,8	0,97		
	E		-		

FACHADA NORTE						
VIENTO 90 (este) y 270 (oeste)						
Altura cálculo:	h	11,92	m	e/10	2,38	m
Lado paralelo:	d	12,71	m	d-e	-	11,13 m
Lado perpendicular:	b	23,9	m			
Esbelted:	h/d	0,94		e-e/10	21,46	
Valor s/ tabla:	e	23,84				
Ángulo faldón:	α	,				
Tabla de aplicación						
Carga de viento: $q_w = q_b \cdot c_e \cdot c_p$						
		Cp	qw	Cp	qw	
		C presion	kN/m2	C succión	kN/m2	
	A	- 1,20	- 1,27		-	
	B	- 0,80	- 0,85		-	
	C	- 0,50	- 0,53		-	
	D		-			
	E		-			

FACHADA NORTE						
VIENTO 180 (sur)						
Altura cálculo:	h	12,92	m	e/10	1,27	m
Lado paralelo:	d	23,9	m	d-e	11,19	m
Lado perpendicular:	b	12,71	m			
Esbelted:	h/d	0,54		e-e/10	11,44	
Valor s/ tabla:	e	12,71				
Ángulo faldón:	α	75				
Tabla de aplicación						
Carga de viento: $q_w = q_b \cdot c_e \cdot c_p$						
		Cp	qw	Cp	qw	
		C presion	kN/m2	C succión	kN/m2	
	A		-		-	
	B		-		-	
	C		-		-	
	D		-			
	E	- 0,38	- 0,40			

FACHADA ESTE					
VIENTO 0 (norte)					
Altura cálculo:	h	12,92	m	e/10	1,27 m
Lado paralelo:	d	23,9	m	d-e	11,19 m
Lado perpendicular:	b	12,71	m		
Esbelted:	h/d	0,54		e-e/10	11,44
Valor s/ tabla:	e	12,71			
Ángulo faldón:	α	90			
Tabla de aplicación					
Carga de viento: $q_w = q_b \cdot c_e \cdot c_p$					
		Cp	qw	Cp	qw
		C presion	kN/m2	C succión	kN/m2
	A	- 1,20	- 1,27		-
	B	- 0,80	- 0,85		-
	C	- 0,50	- 0,53		-
	D		-		
	E		-		

FACHADA ESTE					
VIENTO 90 (este)					
Altura cálculo:	h	12,92	m	e/10	2,39 m
Lado paralelo:	d	12,71	m	d-e	- 11,19 m
Lado perpendicular:	b	23,9	m		
Esbelted:	h/d	1,02		e-e/10	21,51
Valor s/ tabla:	e	23,9			
Ángulo faldón:	α	90			
Tabla de aplicación					
Carga de viento: $q_w = q_b \cdot c_e \cdot c_p$					
		Cp	qw	Cp	qw
		C presion	kN/m2	C succión	kN/m2
	A	- 1,20	- 1,27		-
	B	- 0,80	- 0,85		-
	C	- 0,50	- 0,53		-
	D		-		
	E		-		

COEFICIENTE DE PRESIÓN INTERIOR

FACHADA
VIENTO 0 (NORTE)

FN

h 12,92
d 23,9
b 12,71
Esbelted 0,54
Hmedia hueco 2,75

Area huecos N
Area huecos O

Succión
Succión
Presión
Presión

S/T3.6
S/AD
S/T3.6
S/AD

kN/m2

- 0,10	- 0,08	-
- 0,28	- 0,24	-
0,37	0,31	-
0,55	0,46	

Pamplona, septiembre de 2022
El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	2
1.1. Normas consideradas	2
1.2. Estados límite	2
1.2.1. Situaciones de proyecto	2
1.2.2. Combinaciones	5
2. ESTRUCTURA	13
2.1. Geometría	13
2.1.1. Barras	13



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Hormigón: Código Estructural

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

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

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

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



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

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

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

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

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

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

Persistente o transitoria (G1)				



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

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

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

Tensiones sobre el terreno

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

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

Desplazamientos

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



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

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

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 CM 1

Q 1 Q 1

V N1 V N1

V N2 V N2

V E1 V E1

V E2 V E2

V S1 V S1

V S2 V S2

V O1 V O1

V O2 V O2

N 1 N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.000										
3	1.000	1.350										
4	1.350	1.350										
5	1.000	1.000		1.500								
6	1.350	1.000		1.500								
7	1.000	1.350		1.500								
8	1.350	1.350		1.500								
9	1.000	1.000			1.500							
10	1.350	1.000			1.500							
11	1.000	1.350			1.500							
12	1.350	1.350			1.500							
13	1.000	1.000				1.500						
14	1.350	1.000				1.500						
15	1.000	1.350				1.500						
16	1.350	1.350				1.500						
17	1.000	1.000					1.500					
18	1.350	1.000					1.500					
19	1.000	1.350					1.500					
20	1.350	1.350					1.500					



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
21	1.000	1.000						1.500				
22	1.350	1.000						1.500				
23	1.000	1.350						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	1.000	1.000							1.500			
26	1.350	1.000							1.500			
27	1.000	1.350							1.500			
28	1.350	1.350							1.500			
29	1.000	1.000								1.500		
30	1.350	1.000								1.500		
31	1.000	1.350								1.500		
32	1.350	1.350								1.500		
33	1.000	1.000									1.500	
34	1.350	1.000									1.500	
35	1.000	1.350									1.500	
36	1.350	1.350									1.500	
37	1.000	1.000										1.500
38	1.350	1.000										1.500
39	1.000	1.350										1.500
40	1.350	1.350										1.500
41	1.000	1.000		0.900								1.500
42	1.350	1.000		0.900								1.500
43	1.000	1.350		0.900								1.500
44	1.350	1.350		0.900								1.500
45	1.000	1.000			0.900							1.500
46	1.350	1.000			0.900							1.500
47	1.000	1.350			0.900							1.500
48	1.350	1.350			0.900							1.500
49	1.000	1.000				0.900						1.500
50	1.350	1.000				0.900						1.500
51	1.000	1.350				0.900						1.500
52	1.350	1.350				0.900						1.500
53	1.000	1.000					0.900					1.500
54	1.350	1.000					0.900					1.500
55	1.000	1.350					0.900					1.500
56	1.350	1.350					0.900					1.500
57	1.000	1.000						0.900				1.500
58	1.350	1.000						0.900				1.500
59	1.000	1.350						0.900				1.500
60	1.350	1.350						0.900				1.500
61	1.000	1.000							0.900			1.500
62	1.350	1.000							0.900			1.500
63	1.000	1.350							0.900			1.500
64	1.350	1.350							0.900			1.500
65	1.000	1.000								0.900		1.500
66	1.350	1.000								0.900		1.500
67	1.000	1.350								0.900		1.500



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
68	1.350	1.350								0.900		1.500
69	1.000	1.000									0.900	1.500
70	1.350	1.000									0.900	1.500
71	1.000	1.350									0.900	1.500
72	1.350	1.350									0.900	1.500
73	1.000	1.000		1.500								0.750
74	1.350	1.000		1.500								0.750
75	1.000	1.350		1.500								0.750
76	1.350	1.350		1.500								0.750
77	1.000	1.000			1.500							0.750
78	1.350	1.000			1.500							0.750
79	1.000	1.350			1.500							0.750
80	1.350	1.350			1.500							0.750
81	1.000	1.000				1.500						0.750
82	1.350	1.000				1.500						0.750
83	1.000	1.350				1.500						0.750
84	1.350	1.350				1.500						0.750
85	1.000	1.000					1.500					0.750
86	1.350	1.000					1.500					0.750
87	1.000	1.350					1.500					0.750
88	1.350	1.350					1.500					0.750
89	1.000	1.000						1.500				0.750
90	1.350	1.000						1.500				0.750
91	1.000	1.350						1.500				0.750
92	1.350	1.350						1.500				0.750
93	1.000	1.000							1.500			0.750
94	1.350	1.000							1.500			0.750
95	1.000	1.350							1.500			0.750
96	1.350	1.350							1.500			0.750
97	1.000	1.000								1.500		0.750
98	1.350	1.000								1.500		0.750
99	1.000	1.350								1.500		0.750
100	1.350	1.350								1.500		0.750
101	1.000	1.000									1.500	0.750
102	1.350	1.000									1.500	0.750
103	1.000	1.350									1.500	0.750
104	1.350	1.350									1.500	0.750
105	1.000	1.000	1.500									
106	1.350	1.000	1.500									
107	1.000	1.350	1.500									
108	1.350	1.350	1.500									

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.000										



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000	1.000		1.600								
6	1.600	1.000		1.600								
7	1.000	1.600		1.600								
8	1.600	1.600		1.600								
9	1.000	1.000			1.600							
10	1.600	1.000			1.600							
11	1.000	1.600			1.600							
12	1.600	1.600			1.600							
13	1.000	1.000				1.600						
14	1.600	1.000				1.600						
15	1.000	1.600				1.600						
16	1.600	1.600				1.600						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.000					1.600					
19	1.000	1.600					1.600					
20	1.600	1.600					1.600					
21	1.000	1.000						1.600				
22	1.600	1.000						1.600				
23	1.000	1.600						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000							1.600			
26	1.600	1.000							1.600			
27	1.000	1.600							1.600			
28	1.600	1.600							1.600			
29	1.000	1.000								1.600		
30	1.600	1.000								1.600		
31	1.000	1.600								1.600		
32	1.600	1.600								1.600		
33	1.000	1.000									1.600	
34	1.600	1.000									1.600	
35	1.000	1.600									1.600	
36	1.600	1.600									1.600	
37	1.000	1.000										1.600
38	1.600	1.000										1.600
39	1.000	1.600										1.600
40	1.600	1.600										1.600
41	1.000	1.000		0.960								1.600
42	1.600	1.000		0.960								1.600
43	1.000	1.600		0.960								1.600
44	1.600	1.600		0.960								1.600
45	1.000	1.000			0.960							1.600
46	1.600	1.000			0.960							1.600
47	1.000	1.600			0.960							1.600
48	1.600	1.600			0.960							1.600
49	1.000	1.000				0.960						1.600



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
50	1.600	1.000				0.960						1.600
51	1.000	1.600				0.960						1.600
52	1.600	1.600				0.960						1.600
53	1.000	1.000					0.960					1.600
54	1.600	1.000					0.960					1.600
55	1.000	1.600					0.960					1.600
56	1.600	1.600					0.960					1.600
57	1.000	1.000						0.960				1.600
58	1.600	1.000						0.960				1.600
59	1.000	1.600						0.960				1.600
60	1.600	1.600						0.960				1.600
61	1.000	1.000							0.960			1.600
62	1.600	1.000							0.960			1.600
63	1.000	1.600							0.960			1.600
64	1.600	1.600							0.960			1.600
65	1.000	1.000								0.960		1.600
66	1.600	1.000								0.960		1.600
67	1.000	1.600								0.960		1.600
68	1.600	1.600								0.960		1.600
69	1.000	1.000									0.960	1.600
70	1.600	1.000									0.960	1.600
71	1.000	1.600									0.960	1.600
72	1.600	1.600									0.960	1.600
73	1.000	1.000		1.600								0.800
74	1.600	1.000		1.600								0.800
75	1.000	1.600		1.600								0.800
76	1.600	1.600		1.600								0.800
77	1.000	1.000			1.600							0.800
78	1.600	1.000			1.600							0.800
79	1.000	1.600			1.600							0.800
80	1.600	1.600			1.600							0.800
81	1.000	1.000				1.600						0.800
82	1.600	1.000				1.600						0.800
83	1.000	1.600				1.600						0.800
84	1.600	1.600				1.600						0.800
85	1.000	1.000					1.600					0.800
86	1.600	1.000					1.600					0.800
87	1.000	1.600					1.600					0.800
88	1.600	1.600					1.600					0.800
89	1.000	1.000						1.600				0.800
90	1.600	1.000						1.600				0.800
91	1.000	1.600						1.600				0.800
92	1.600	1.600						1.600				0.800
93	1.000	1.000							1.600			0.800
94	1.600	1.000							1.600			0.800
95	1.000	1.600							1.600			0.800
96	1.600	1.600							1.600			0.800



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
97	1.000	1.000								1.600		0.800
98	1.600	1.000								1.600		0.800
99	1.000	1.600								1.600		0.800
100	1.600	1.600								1.600		0.800
101	1.000	1.000									1.600	0.800
102	1.600	1.000									1.600	0.800
103	1.000	1.600									1.600	0.800
104	1.600	1.600									1.600	0.800
105	1.000	1.000	1.600									
106	1.600	1.000	1.600									
107	1.000	1.600	1.600									
108	1.600	1.600	1.600									

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
1	0.800	0.800										
2	1.350	0.800										
3	0.800	1.350										
4	1.350	1.350										
5	0.800	0.800		1.500								
6	1.350	0.800		1.500								
7	0.800	1.350		1.500								
8	1.350	1.350		1.500								
9	0.800	0.800			1.500							
10	1.350	0.800			1.500							
11	0.800	1.350			1.500							
12	1.350	1.350			1.500							
13	0.800	0.800				1.500						
14	1.350	0.800				1.500						
15	0.800	1.350				1.500						
16	1.350	1.350				1.500						
17	0.800	0.800					1.500					
18	1.350	0.800					1.500					
19	0.800	1.350					1.500					
20	1.350	1.350					1.500					
21	0.800	0.800						1.500				
22	1.350	0.800						1.500				
23	0.800	1.350						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	0.800	0.800							1.500			
26	1.350	0.800							1.500			
27	0.800	1.350							1.500			
28	1.350	1.350							1.500			
29	0.800	0.800								1.500		



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
30	1.350	0.800								1.500		
31	0.800	1.350								1.500		
32	1.350	1.350								1.500		
33	0.800	0.800									1.500	
34	1.350	0.800									1.500	
35	0.800	1.350									1.500	
36	1.350	1.350									1.500	
37	0.800	0.800										1.500
38	1.350	0.800										1.500
39	0.800	1.350										1.500
40	1.350	1.350										1.500
41	0.800	0.800		0.900								1.500
42	1.350	0.800		0.900								1.500
43	0.800	1.350		0.900								1.500
44	1.350	1.350		0.900								1.500
45	0.800	0.800			0.900							1.500
46	1.350	0.800			0.900							1.500
47	0.800	1.350			0.900							1.500
48	1.350	1.350			0.900							1.500
49	0.800	0.800				0.900						1.500
50	1.350	0.800				0.900						1.500
51	0.800	1.350				0.900						1.500
52	1.350	1.350				0.900						1.500
53	0.800	0.800					0.900					1.500
54	1.350	0.800					0.900					1.500
55	0.800	1.350					0.900					1.500
56	1.350	1.350					0.900					1.500
57	0.800	0.800						0.900				1.500
58	1.350	0.800						0.900				1.500
59	0.800	1.350						0.900				1.500
60	1.350	1.350						0.900				1.500
61	0.800	0.800							0.900			1.500
62	1.350	0.800							0.900			1.500
63	0.800	1.350							0.900			1.500
64	1.350	1.350							0.900			1.500
65	0.800	0.800								0.900		1.500
66	1.350	0.800								0.900		1.500
67	0.800	1.350								0.900		1.500
68	1.350	1.350								0.900		1.500
69	0.800	0.800									0.900	1.500
70	1.350	0.800									0.900	1.500
71	0.800	1.350									0.900	1.500
72	1.350	1.350									0.900	1.500
73	0.800	0.800		1.500								0.750
74	1.350	0.800		1.500								0.750
75	0.800	1.350		1.500								0.750
76	1.350	1.350		1.500								0.750



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
77	0.800	0.800			1.500							0.750
78	1.350	0.800			1.500							0.750
79	0.800	1.350			1.500							0.750
80	1.350	1.350			1.500							0.750
81	0.800	0.800				1.500						0.750
82	1.350	0.800				1.500						0.750
83	0.800	1.350				1.500						0.750
84	1.350	1.350				1.500						0.750
85	0.800	0.800					1.500					0.750
86	1.350	0.800					1.500					0.750
87	0.800	1.350					1.500					0.750
88	1.350	1.350					1.500					0.750
89	0.800	0.800						1.500				0.750
90	1.350	0.800						1.500				0.750
91	0.800	1.350						1.500				0.750
92	1.350	1.350						1.500				0.750
93	0.800	0.800							1.500			0.750
94	1.350	0.800							1.500			0.750
95	0.800	1.350							1.500			0.750
96	1.350	1.350							1.500			0.750
97	0.800	0.800								1.500		0.750
98	1.350	0.800								1.500		0.750
99	0.800	1.350								1.500		0.750
100	1.350	1.350								1.500		0.750
101	0.800	0.800									1.500	0.750
102	1.350	0.800									1.500	0.750
103	0.800	1.350									1.500	0.750
104	1.350	1.350									1.500	0.750
105	0.800	0.800	1.500									
106	1.350	0.800	1.500									
107	0.800	1.350	1.500									
108	1.350	1.350	1.500									

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000		0.500								
3	1.000	1.000			0.500							
4	1.000	1.000				0.500						
5	1.000	1.000					0.500					
6	1.000	1.000						0.500				
7	1.000	1.000							0.500			
8	1.000	1.000								0.500		
9	1.000	1.000									0.500	
10	1.000	1.000										0.200



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V N1	V N2	V E1	V E2	V S1	V S2	V O1	V O2	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000		1.000								
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000				1.000						
5	1.000	1.000					1.000					
6	1.000	1.000						1.000				
7	1.000	1.000							1.000			
8	1.000	1.000								1.000		
9	1.000	1.000									1.000	
10	1.000	1.000										1.000
11	1.000	1.000		1.000								1.000
12	1.000	1.000			1.000							1.000
13	1.000	1.000				1.000						1.000
14	1.000	1.000					1.000					1.000
15	1.000	1.000						1.000				1.000
16	1.000	1.000							1.000			1.000
17	1.000	1.000								1.000		1.000
18	1.000	1.000									1.000	1.000
19	1.000	1.000	1.000									
20	1.000	1.000	1.000	1.000								
21	1.000	1.000	1.000		1.000							
22	1.000	1.000	1.000			1.000						
23	1.000	1.000	1.000				1.000					
24	1.000	1.000	1.000					1.000				
25	1.000	1.000	1.000						1.000			
26	1.000	1.000	1.000							1.000		
27	1.000	1.000	1.000								1.000	
28	1.000	1.000	1.000									1.000
29	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
30	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
31	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
32	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
33	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
34	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
35	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
36	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

2.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	31476.00	0.200	13115.00	-	0.000010	24.53
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.1.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N4/N322	N4/N5	IPE 160 (IPE)	0.130	0.107	0.057	1.00	1.00	-	-
		N322/N366	N4/N5	IPE 160 (IPE)	0.041	0.809	-	1.00	1.00	-	-
		N366/N44	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	0.850	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N365	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N365/N40	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N40/N364	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N364/N36	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N36/N363	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N363/N32	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N32/N362	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N362/N28	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N28/N333	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N333/N7	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	0.815	0.217	1.00	1.00	1.032	1.032
		N7/N5	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.005	-	1.00	1.00	2.010	1.005
		N3/N56	N3/N4	IPE 220 (IPE)	-	2.110	-	1.00	1.00	2.110	6.330
		N56/N58	N3/N4	IPE 220 (IPE)	-	2.110	-	1.00	1.00	2.110	6.330
		N58/N4	N3/N4	IPE 220 (IPE)	-	1.709	0.403	1.00	1.00	2.112	6.337
		N2/N3	N2/N3	IPE 220 (IPE)	-	5.730	-	0.70	0.70	5.730	5.730
		N8/N48	N8/N10	IPE 300 (IPE)	-	0.294	-	6.81	6.81	2.000	2.000
		N48/N45	N8/N10	IPE 300 (IPE)	-	1.645	0.055	1.18	1.18	2.000	2.000
		N45/N41	N8/N10	IPE 300 (IPE)	0.026	1.982	0.055	0.97	0.97	2.000	2.000
		N41/N37	N8/N10	IPE 300 (IPE)	0.026	1.982	0.055	0.97	0.97	2.000	2.000
		N37/N33	N8/N10	IPE 300 (IPE)	0.026	1.982	0.055	0.97	0.97	2.000	2.000
		N33/N29	N8/N10	IPE 300 (IPE)	0.026	1.982	0.055	0.97	0.97	2.000	2.000
		N29/N9	N8/N10	IPE 300 (IPE)	0.152	1.911	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N8/N10	IPE 300 (IPE)	-	1.005	-	1.00	2.00	1.005	2.010
		N12/N11	N12/N11	HE 200 A (HEA)	-	5.730	-	0.70	2.00	5.730	5.730
		N18/N74	N18/N15	IPE 300 (IPE)	-	2.110	-	1.00	2.00	2.110	6.330
		N74/N75	N18/N15	IPE 300 (IPE)	-	2.110	-	1.00	2.00	2.110	6.330
		N75/N15	N18/N15	IPE 300 (IPE)	-	1.682	0.430	1.00	1.16	2.112	6.337
		N19/N18	N19/N18	HE 200 A (HEA)	-	5.730	-	0.70	2.00	5.730	5.730
		N24/N57	N24/N21	IPE 220 (IPE)	-	2.110	-	1.00	1.00	2.110	6.330
		N57/N59	N24/N21	IPE 220 (IPE)	-	2.110	-	1.00	1.00	2.110	6.330
		N59/N21	N24/N21	IPE 220 (IPE)	-	2.112	-	1.00	1.00	2.112	6.337
		N25/N24	N25/N24	IPE 220 (IPE)	-	5.730	-	0.70	0.70	5.730	5.730
		N25/N51	N25/N51	SHS 120x4.0 (SHS)	0.283	5.571	-	1.00	1.00	5.854	5.854
		N12/N52	N12/N52	SHS 120x4.0 (SHS)	-	5.854	-	1.00	1.00	5.854	5.854



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N19/N53	N19/N53	SHS 120x4.0 (SHS)	-	5.854	-	1.00	1.00	5.854	5.854
		N2/N54	N2/N54	SHS 120x4.0 (SHS)	-	5.854	-	1.00	1.00	5.854	5.854
		N27/N93	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	-	1.858	0.195	0.58	3.41	-	-
		N93/N97	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	0.035	2.018	-	0.58	3.41	2.053	6.500
		N97/N87	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.053	-	0.58	3.41	2.053	6.500
		N87/N100	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.053	-	0.58	3.41	2.053	6.500
		N100/N65	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	-	1.979	0.074	0.58	3.41	2.053	6.500
		N65/N108	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	0.074	1.910	-	0.60	3.53	1.984	6.500
		N108/N24	N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	-	1.700	-	0.71	4.12	1.700	6.500
		N60/N127	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	0.97	2.000	1.200
		N127/N209	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.686	-	0.71	1.19	2.000	1.200
		N209/N128	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.367	-	3.27	5.45	2.000	1.200
		N128/N89	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	0.97	2.000	1.200
		N89/N66	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.614	-	0.74	1.24	2.000	1.200
		N66/N103	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.440	-	2.73	4.55	2.000	1.200
		N103/N105	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	0.97	2.000	1.200
		N105/N132	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.322	-	0.91	1.51	2.000	1.200
		N132/N109	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.662	-	1.81	3.02	2.000	1.200
		N109/N59	N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.567	-	2.12	3.53	2.000	1.200
		N61/N212	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.870	-	0.64	3.00	6.000	1.200
		N212/N130	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.184	-	6.53	3.00	6.000	1.200
		N130/N129	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	3.00	6.000	1.200
		N129/N88	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	3.00	6.000	1.200
		N88/N102	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	3.00	6.000	1.200



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N102/N67	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.807	-	1.49	3.00	6.000	1.200
		N67/N106	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.246	-	0.96	3.00	6.000	1.200
		N106/N131	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.661	-	1.82	3.00	6.000	1.200
		N131/N110	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.323	-	0.91	3.00	6.000	1.200
		N110/N57	N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.134	-	1.06	3.00	6.000	1.200
		N237/N64	N237/N60	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	0.403	-	1.20	9.32	3.750	1.200
		N64/N231	N237/N60	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	2.330	-	1.20	1.61	3.750	1.200
		N231/N126	N237/N60	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	1.018	-	1.20	3.68	3.750	1.200
		N126/N330	N237/N60	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	1.018	-	1.00	1.00	-	-
		N330/N60	N237/N60	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	2.732	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N67	N65/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.384	-	1.00	3.31	4.800	2.384
		N67/N101	N65/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	1.543	-	1.00	5.12	4.800	1.543
		N101/N66	N65/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	0.841	-	1.00	9.40	4.800	0.841
		N66/N68	N65/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.387	-	1.00	3.31	3.000	2.387
		N68/N39	N65/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	0.499	0.201	1.00	11.29	3.000	0.700
		N69/N216	N69/N70	RHS 180x140x4.0 (RHS)	-	0.752	-	1.20	7.97	1.200	0.903
		N216/N92	N69/N70	RHS 180x140x4.0 (RHS)	-	1.301	-	1.20	4.61	1.200	1.561
		N92/N96	N69/N70	RHS 180x140x4.0 (RHS)	-	2.003	0.050	1.20	2.92	1.200	2.464
		N96/N70	N69/N70	RHS 180x140x4.0 (RHS)	0.050	2.003	-	1.20	2.92	1.200	2.464
		N71/N95	N71/N72	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.49	1.20	6.160	1.200
		N95/N213	N71/N72	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.403	-	0.71	1.20	4.208	1.200
		N213/N99	N71/N72	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.650	-	1.54	1.20	1.951	1.200
		N99/N72	N71/N72	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.49	1.20	6.160	1.200
		N237/N30	N237/N30	HE 120 A (HEA)	-	3.321	0.342	1.00	1.00	3.663	3.663



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N73/N29	N73/N29	HE 120 A (HEA)	0.777	2.421	0.346	1.00	1.00	3.544	3.544
		N77/N45	N77/N45	HE 120 A (HEA)	-	3.388	-	1.00	1.00	3.388	3.388
		N75/N46	N75/N46	HE 120 A (HEA)	-	3.388	-	1.00	1.00	3.388	3.388
		N79/N141	N79/N36	HE 100 A (HEA)	-	0.357	-	2.80	1.68	0.600	0.600
		N141/N36	N79/N36	HE 100 A (HEA)	-	0.330	-	3.03	1.82	0.600	0.600
		N79/N305	N79/N32	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.976	-	1.00	1.00	-	-
		N305/N32	N79/N32	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.261	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N306	N79/N40	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.236	-	1.00	1.00	-	-
		N306/N40	N79/N40	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.874	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N50	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	0.294	-	0.50	20.43	0.294	0.294
		N50/N356	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	0.850	-	1.00	1.00	0.850	0.850
		N356/N47	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	0.850	-	1.00	1.00	0.850	0.850
		N47/N357	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N357/N43	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N43/N358	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N358/N39	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N39/N359	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N359/N35	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N35/N360	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N360/N31	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	1.032	1.032
		N31/N361	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N361/N22	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	0.923	0.109	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N21/N23	IPE 160 (IPE)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N181	N82/N28	HE 100 A (HEA)	-	0.759	-	1.00	1.44	1.100	1.100
		N181/N28	N82/N28	HE 100 A (HEA)	-	0.330	-	1.00	3.30	1.100	1.100
		N83/N179	N83/N32	HE 100 A (HEA)	-	0.558	-	1.00	1.61	0.890	0.890
		N179/N32	N83/N32	HE 100 A (HEA)	-	0.330	-	1.00	2.73	0.890	0.890
		N84/N183	N84/N40	HE 100 A (HEA)	-	0.156	-	1.00	1.00	0.400	0.156
		N183/N40	N84/N40	HE 100 A (HEA)	-	0.330	-	1.00	1.21	0.400	0.400
		N85/N44	N85/N44	HE 100 A (HEA)	-	0.284	-	1.00	1.00	0.200	0.200
		N82/N303	N82/N7	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.154	-	1.00	1.00	-	-
		N303/N7	N82/N7	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.913	0.358	1.00	1.00	-	-
		N82/N304	N82/N32	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.232	-	1.00	1.00	-	-
		N304/N32	N82/N32	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N85/N307	N85/N40	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.779	-	1.00	1.00	-	-
		N307/N40	N85/N40	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.330	-	1.00	1.00	-	-
		N319/N58	N319/N58	SHS 90x4.0 (SHS)	-	0.859	-	1.00	1.00	-	-
		N320/N56	N320/N56	SHS 90x4.0 (SHS)	0.200	1.226	-	1.00	1.00	-	-
		N321/N3	N321/N3	SHS 90x4.0 (SHS)	0.200	1.792	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N49	N15/N17	IPE 300 (IPE)	0.103	0.191	-	6.81	6.81	2.000	2.000
		N49/N46	N15/N17	IPE 300 (IPE)	-	1.700	-	1.18	1.18	2.000	2.000
		N46/N42	N15/N17	IPE 300 (IPE)	-	2.063	-	0.97	0.97	2.000	2.000
		N42/N38	N15/N17	IPE 300 (IPE)	-	2.063	-	0.97	0.97	2.000	2.000
		N38/N34	N15/N17	IPE 300 (IPE)	-	2.063	-	0.97	0.97	2.000	2.000
		N34/N30	N15/N17	IPE 300 (IPE)	-	2.008	0.055	0.97	0.97	2.000	2.000
		N30/N16	N15/N17	IPE 300 (IPE)	0.147	1.916	-	0.97	0.97	2.000	2.000



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N16/N17	N15/N17	IPE 300 (IPE)	-	1.005	-	1.00	2.00	1.005	2.010
		N68/N104	N68/N21	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.687	-	0.71	3.56	6.000	1.200
		N104/N107	N68/N21	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	2.92	6.000	1.200
		N107/N21	N68/N21	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.984	-	0.60	3.02	6.000	1.200
		N3/N54	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	6.25	7.800	1.200
		N54/N116	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	2.606	0.094	0.44	2.78	7.800	1.200
		N116/N52	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	0.094	2.606	-	0.44	2.78	7.800	1.200
		N52/N11	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	6.25	7.800	1.200
		N11/N115	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	3.680	0.070	0.32	2.00	7.500	1.200
		N115/N18	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	0.070	3.680	-	0.32	2.00	7.500	1.200
		N18/N53	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	6.25	7.500	1.200
		N53/N121	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	2.445	0.105	0.47	2.94	7.500	1.200
		N121/N51	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	0.105	2.445	-	0.47	2.94	7.500	1.200
		N51/N24	N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	6.25	7.500	1.200
		N86/N114	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	0.102	1.916	0.035	1.00	1.00	-	-
		N114/N113	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	0.035	2.018	-	3.41	3.41	7.000	2.053
		N113/N90	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	-	2.003	0.050	3.41	3.41	7.000	2.053
		N90/N112	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	0.050	2.003	-	3.41	3.41	7.000	2.053
		N112/N91	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	-	2.053	-	3.41	3.41	7.000	2.053
		N91/N111	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	-	1.984	-	3.53	3.53	7.000	1.984
		N111/N51	N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	-	1.700	-	4.12	4.12	7.000	1.700
		N86/N27	N86/N27	SHS 70x4.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	1.00	1.200	1.200
		N92/N214	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.210	-	1.00	3.72	1.210	1.210
		N214/N95	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.305	-	1.00	3.45	1.305	1.305
		N95/N93	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.515	-	1.00	1.79	2.515	2.515
		N93/N130	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	1.97	2.033	2.033
		N130/N211	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.200	-	1.00	20.03	6.000	1.200
		N211/N127	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.833	-	1.00	2.18	1.833	1.833



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N127/N94	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.035	-	1.00	1.47	2.035	2.035
		N94/N125	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.597	-	1.00	5.03	0.597	0.597
		N125/N31	N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.402	-	1.00	7.46	0.402	0.402
		N96/N99	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	0.090	2.425	-	1.00	1.79	2.515	2.515
		N99/N215	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.605	-	1.00	7.44	0.605	0.605
		N215/N97	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.910	-	1.00	2.36	1.910	1.910
		N97/N129	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	2.00	2.033	2.033
		N129/N128	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	2.00	2.033	2.033
		N128/N210	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.399	-	1.00	7.51	0.399	0.399
		N210/N98	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.636	-	1.00	1.83	1.636	1.636
		N98/N173	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.468	-	1.00	6.41	0.468	0.468
		N173/N35	N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.330	-	1.00	9.09	0.330	0.330
		N100/N102	N100/N43	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	1.99	2.033	2.033
		N102/N101	N100/N43	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.316	-	1.00	3.08	1.316	1.316
		N101/N103	N100/N43	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.717	-	1.00	5.65	0.717	0.717
		N103/N104	N100/N43	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.035	-	1.00	1.20	2.035	2.035
		N104/N43	N100/N43	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.396	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N106	N65/N47	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	1.99	2.033	2.033
		N106/N105	N65/N47	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	1.99	2.033	2.033
		N105/N171	N65/N47	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.899	-	1.00	1.18	1.899	1.899
		N171/N107	N65/N47	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.136	-	8.85	44.24	6.000	1.200
		N107/N47	N65/N47	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	0.194	-	6.17	30.87	6.000	1.200



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N108/N110	N108/N21	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.033	-	1.00	1.99	2.033	2.033
		N110/N109	N108/N21	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	1.706	0.327	1.00	1.99	2.033	2.033
		N109/N21	N108/N21	RHS 120x100x5.0 (RHS)	-	2.035	-	1.00	1.00	2.035	2.035
		N111/N24	N111/N24	SHS 70x5.0 (SHS)	-	2.081	-	1.00	1.00	2.081	2.081
		N65/N111	N65/N111	SHS 70x5.0 (SHS)	-	2.319	-	1.00	1.00	2.319	2.319
		N112/N65	N112/N65	SHS 70x5.0 (SHS)	-	2.378	-	1.00	1.00	2.378	2.378
		N87/N112	N87/N112	SHS 70x5.0 (SHS)	-	2.378	-	1.00	1.00	2.378	2.378
		N113/N87	N113/N87	SHS 70x5.0 (SHS)	-	2.378	-	1.00	1.00	2.378	2.378
		N93/N113	N93/N113	SHS 70x5.0 (SHS)	-	2.378	-	1.00	1.00	2.378	2.378
		N111/N108	N111/N108	SHS 70x4.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	1.00	1.200	1.200
		N91/N65	N91/N65	SHS 70x4.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	1.00	1.200	1.200
		N112/N100	N112/N100	SHS 70x4.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	1.00	1.200	1.200
		N90/N87	N90/N87	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	1.00	1.200	1.200
		N113/N97	N113/N97	SHS 70x4.0 (SHS)	-	1.200	-	1.00	1.00	1.200	1.200
		N122/N242	N122/N242	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.455	-	1.00	1.00	6.470	2.455
		N123/N122	N123/N122	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.110	-	1.00	2.00	-	-
		N121/N123	N121/N123	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.110	-	1.00	2.00	6.470	2.110
		N118/N277	N118/N277	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.480	-	1.00	1.00	6.470	2.480
		N117/N118	N117/N118	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.110	-	1.00	2.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.110	-	1.00	2.00	6.470	2.110
		N124/N68	N124/N68	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.366	-	3.28	16.40	6.000	1.200
		N62/N94	N62/N124	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	2.92	6.000	1.200
		N94/N98	N62/N124	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.053	-	0.58	2.92	6.000	1.200
		N98/N208	N62/N124	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.504	-	0.80	3.99	6.000	1.200
		N208/N124	N62/N124	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.549	-	2.19	10.93	6.000	1.200
		N55/N70	N55/N87	IPE 160 (IPE)	-	0.700	-	0.70	5.73	4.010	0.700
		N70/N72	N55/N87	IPE 160 (IPE)	-	2.515	-	1.00	1.59	4.010	2.515
		N72/N87	N55/N87	IPE 160 (IPE)	-	2.460	0.055	1.00	1.59	4.010	2.515
		N87/N88	N87/N39	IPE 160 (IPE)	0.055	1.978	-	1.00	1.97	4.100	2.033
		N88/N89	N87/N39	IPE 160 (IPE)	-	2.033	-	1.00	1.97	4.100	2.033



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N89/N124	N87/N39	IPE 160 (IPE)	-	2.035	-	1.00	2.63	2.350	2.035
		N124/N39	N87/N39	IPE 160 (IPE)	0.130	0.306	0.161	1.00	1.00	-	-
		N90/N89	N90/N89	SHS 70x4.0 (SHS)	-	4.239	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N131	N65/N21	SHS 140x4.0 (SHS)	0.079	2.058	-	0.47	2.99	6.400	2.137
		N131/N132	N65/N21	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.137	-	0.47	2.99	6.400	2.137
		N132/N21	N65/N21	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.140	-	0.47	2.99	6.400	2.140
		N112/N103	N112/N103	SHS 70x4.0 (SHS)	-	4.239	-	1.00	1.00	-	-
		N91/N105	N91/N105	SHS 70x4.0 (SHS)	-	4.239	-	1.00	1.00	4.239	4.239
		N111/N109	N111/N109	SHS 70x4.0 (SHS)	-	3.815	0.424	1.00	1.00	4.239	4.239
		N113/N128	N113/N128	SHS 70x4.0 (SHS)	-	4.239	-	1.00	1.00	-	-
		N114/N127	N114/N127	SHS 70x4.0 (SHS)	-	4.239	-	1.00	1.00	4.239	4.239
		N63/N61	N63/N22	HE 120 A (HEA)	-	0.523	-	1.00	1.00	5.800	0.523
		N61/N60	N63/N22	HE 120 A (HEA)	-	2.033	-	1.00	1.00	5.800	2.033
		N60/N62	N63/N22	HE 120 A (HEA)	-	2.035	-	0.59	1.00	5.800	2.035
		N62/N22	N63/N22	HE 120 A (HEA)	-	1.033	0.167	1.00	1.00	5.800	1.200
		N133/N230	N133/N61	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	0.776	-	1.00	1.00	-	-
		N230/N61	N133/N61	RHS 120x80x5.0 (RHS)	-	0.676	-	1.00	1.00	-	-
		N134/N135	N134/N135	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N134/N37	N134/N37	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.028	0.302	0.00	0.00	-	-
		N134/N136	N134/N136	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N137/N138	N137/N138	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N137/N38	N137/N38	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.330	-	0.00	0.00	-	-
		N137/N139	N137/N139	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N124/N140	N124/N140	L 70 x 70 x 5 (L)	0.205	0.753	-	1.00	1.00	0.958	0.958
		N141/N142	N141/N142	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N143/N144	N143/N144	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N143/N33	N143/N33	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.028	0.302	0.00	0.00	-	-
		N143/N145	N143/N145	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N146/N147	N146/N147	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N146/N29	N146/N29	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.028	0.302	0.00	0.00	-	-
		N146/N148	N146/N148	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N149/N150	N149/N150	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N149/N41	N149/N41	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.028	0.302	0.00	0.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N149/N151	N149/N151	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N152/N153	N152/N153	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N152/N45	N152/N45	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.028	0.302	0.00	0.00	-	-
		N152/N154	N152/N154	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N155/N156	N155/N156	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N155/N48	N155/N48	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.330	-	0.00	0.00	-	-
		N155/N157	N155/N157	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N158/N159	N158/N159	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N158/N46	N158/N46	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.330	-	0.00	0.00	-	-
		N158/N160	N158/N160	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N161/N162	N161/N162	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N161/N42	N161/N42	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.330	-	0.00	0.00	-	-
		N161/N163	N161/N163	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N164/N165	N164/N165	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N164/N34	N164/N34	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.330	-	0.00	0.00	-	-
		N164/N166	N164/N166	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N167/N168	N167/N168	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N167/N30	N167/N30	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.028	0.302	0.00	0.00	-	-
		N167/N169	N167/N169	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N176/N177	N176/N177	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N176/N178	N176/N178	L 60 x 60 x 4 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N179/N180	N179/N180	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N181/N182	N181/N182	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N183/N184	N183/N184	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N85/N185	N85/N185	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.802	-	1.00	1.00	0.802	0.802
		N176/N49	N176/N49	RHS 80x60x3.0 (RHS)	-	0.330	-	0.00	0.00	-	-
		N13/N296	N13/N9	HE 120 A (HEA)	-	0.230	-	1.00	1.00	0.230	0.230
		N296/N9	N13/N9	HE 120 A (HEA)	-	0.892	0.308	1.00	1.00	1.200	1.200
		N187/N188	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N188/N345	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.820	0.030	1.00	1.00	-	-
		N345/N189	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.820	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N189/N347	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	1.002	0.030	1.00	1.00	-	-
		N347/N190	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N190/N349	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N349/N191	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N191/N351	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N351/N192	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N192/N353	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N353/N193	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N193/N355	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N355/N194	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	1.002	-	1.00	1.00	-	-
		N194/N186	N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N197/N342	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.820	0.030	1.00	1.00	-	-
		N342/N198	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.820	-	1.00	1.00	-	-
		N198/N340	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	1.002	0.030	1.00	1.00	-	-
		N340/N199	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N199/N338	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N338/N200	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N200/N336	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N336/N201	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-
		N201/N334	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N334/N202	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.952	0.050	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N202/N331	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.050	0.952	0.030	1.00	1.00	-	-
		N331/N203	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	1.002	-	1.00	1.00	-	-
		N203/N195	N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N205	N24/N187	RHS 100x80x3.0 (RHS)	-	2.136	-	1.00	3.00	2.136	2.136
		N205/N204	N24/N187	RHS 100x80x3.0 (RHS)	-	2.136	-	1.00	3.00	2.136	2.136
		N204/N187	N24/N187	RHS 100x80x3.0 (RHS)	-	2.139	-	1.00	2.99	2.139	2.139
		N3/N207	N3/N196	RHS 100x80x3.0 (RHS)	-	2.136	-	1.00	3.00	2.136	2.136
		N207/N206	N3/N196	RHS 100x80x3.0 (RHS)	-	2.136	-	1.00	3.00	2.136	2.136
		N206/N196	N3/N196	RHS 100x80x3.0 (RHS)	-	2.139	-	1.00	2.99	-	-
		N27/N212	N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.762	-	1.00	3.30	2.762	2.762
		N212/N211	N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	0.271	-	0.50	22.85	6.000	1.200
		N211/N209	N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.490	-	1.00	3.65	2.490	2.490
		N209/N210	N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	0.543	-	1.00	5.53	0.271	0.543
		N210/N208	N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	2.222	-	1.00	4.09	2.222	2.222
		N208/N39	N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	-	0.610	0.201	1.00	11.23	0.811	0.811
		N26/N216	N26/N87	RHS 140x80x4.0 (RHS)	0.205	0.823	-	1.00	8.17	1.028	8.000
		N216/N214	N26/N87	RHS 140x80x4.0 (RHS)	-	1.776	-	1.00	4.73	1.776	8.000
		N214/N213	N26/N87	RHS 140x80x4.0 (RHS)	-	1.916	-	1.00	4.38	1.916	8.000
		N213/N215	N26/N87	RHS 140x80x4.0 (RHS)	-	0.888	-	1.00	9.46	0.888	8.000
		N215/N87	N26/N87	RHS 140x80x4.0 (RHS)	-	2.804	-	1.00	3.00	2.804	8.000
		N54/N217	N54/N4	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.148	-	1.00	3.21	2.148	2.148
		N217/N218	N54/N4	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.148	-	1.00	3.21	2.148	2.148
		N218/N4	N54/N4	SHS 150x4.0 (SHS)	-	1.898	0.252	1.00	3.21	2.150	2.150
		N52/N219	N52/N8	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.148	-	2.98	0.47	2.148	2.148
		N219/N220	N52/N8	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.148	-	2.98	0.47	2.148	2.148



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N220/N8	N52/N8	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.150	-	2.98	0.47	2.150	2.150
		N51/N223	N51/N21	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.148	-	2.98	0.47	2.148	2.148
		N223/N224	N51/N21	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.148	-	2.98	0.47	2.148	2.148
		N224/N21	N51/N21	SHS 150x4.0 (SHS)	-	2.150	-	2.98	0.47	2.150	2.150
		N173/N174	N173/N174	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N104/N170	N104/N170	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.848	-	1.00	1.00	0.848	0.848
		N171/N172	N171/N172	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.819	-	1.00	1.00	0.819	0.819
		N125/N175	N125/N175	L 70 x 70 x 5 (L)	-	0.851	-	1.00	1.00	0.851	0.851
		N6/N292	N6/N7	HE 120 A (HEA)	-	0.230	-	1.00	1.00	0.600	0.600
		N292/N7	N6/N7	HE 120 A (HEA)	0.056	0.977	0.167	1.00	1.00	0.600	0.600
		N206/N58	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.666	-	1.80	11.63	7.800	0.666
		N58/N218	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.400	-	3.00	9.37	7.800	1.200
		N218/N308	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.907	-	1.32	4.14	7.800	1.200
		N308/N118	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	2.593	-	0.46	1.45	7.800	1.200
		N118/N326	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	2.599	-	1.00	1.00	-	-
		N326/N220	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.901	-	1.00	1.00	-	-
		N220/N77	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.400	-	3.00	9.37	7.800	1.200
		N77/N327	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	1.251	-	1.00	1.00	-	-
		N327/N119	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	2.499	-	1.00	1.00	-	-
		N119/N324	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	2.499	-	1.00	1.00	-	-
		N324/N75	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	1.251	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N222	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.400	-	3.00	9.37	7.500	1.200
		N222/N310	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	0.851	-	1.41	4.41	7.500	1.200
		N310/N122	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	2.499	-	0.48	1.50	7.500	1.200
		N122/N313	N206/N204	160x80x5.0 (RHS)	-	2.499	-	0.48	1.50	7.500	1.200



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N313/N224	N206/N204	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.851	-	1.41	4.41	7.500	1.200
		N224/N59	N206/N204	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.400	-	3.00	9.37	7.500	1.200
		N59/N204	N206/N204	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.666	-	1.80	5.63	7.800	0.666
		N207/N56	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.333	-	3.60	23.26	7.800	0.333
		N56/N217	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.800	-	1.50	9.69	7.800	1.200
		N217/N309	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.803	-	0.67	4.30	7.800	1.200
		N309/N117	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.297	-	0.93	5.98	7.800	1.200
		N117/N325	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.300	-	1.00	1.00	-	-
		N325/N219	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.800	-	1.00	1.00	-	-
		N219/N76	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.800	-	1.50	9.69	7.800	1.200
		N76/N328	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N328/N120	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.250	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N323	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.250	-	1.00	1.00	-	-
		N323/N74	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N221	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.800	-	1.50	9.37	7.500	1.200
		N221/N311	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.700	-	0.71	4.41	7.500	1.200
		N311/N123	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.96	6.00	7.500	1.200
		N123/N312	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.96	6.00	7.500	1.200
		N312/N223	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	1.700	-	0.71	4.41	7.500	1.200
		N223/N57	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.800	-	1.50	9.37	7.500	1.200
		N57/N205	N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	-	0.333	-	2.40	22.51	7.800	0.333
		N196/N4	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	0.937	0.063	0.50	2.00	-	1.000



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N4/N286	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	0.153	2.447	-	1.00	1.00	-	-
		N286/N277	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N277/N8	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.600	-	1.44	0.31	7.800	2.600
		N8/N268	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.500	-	1.50	0.32	7.800	1.250
		N268/N259	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.501	-	1.00	1.00	-	-
		N259/N15	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.384	0.115	1.50	0.32	7.800	1.250
		N15/N250	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	0.138	2.362	-	1.50	0.32	7.800	2.500
		N250/N242	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N242/N21	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	2.500	-	1.50	0.32	7.800	2.500
		N21/N187	N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	-	1.000	-	0.50	2.00	-	1.000
		N50/N191	N50/N191	R 10 (R)	-	5.733	0.178	0.00	0.00	-	-
		N191/N23	N191/N23	R 10 (R)	0.218	7.045	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N186	N39/N186	R 10 (R)	0.051	7.212	-	0.00	0.00	-	-
		N188/N39	N188/N39	R 10 (R)	0.178	5.682	0.051	0.00	0.00	-	-
		N200/N5	N200/N5	R 10 (R)	-	7.212	0.051	0.00	0.00	-	-
		N36/N195	N36/N195	R 10 (R)	-	7.263	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N90	N55/N90	SHS 100x4.0 (SHS)	0.781	4.996	0.077	0.70	0.70	-	-
		N86/N93	N86/N93	SHS 70x5.0 (SHS)	0.147	1.909	0.294	1.00	1.00	-	-
		N114/N93	N114/N93	SHS 70x4.0 (SHS)	0.075	0.975	0.150	1.00	1.00	-	-
		N229/N86	N229/N86	SHS 150x6.0 (SHS)	-	0.100	-	1.00	1.00	-	-
		N228/N27	N228/N27	SHS 150x8.0 (SHS)	-	0.100	-	12.00	70.00	-	-
		N4/N45	N4/N45	R 10 (R)	0.104	7.745	0.202	0.00	0.00	-	-
		N45/N40	N45/N40	R 10 (R)	0.196	7.872	-	0.00	0.00	-	-
		N40/N37	N40/N37	R 10 (R)	-	7.872	0.196	0.00	0.00	-	-
		N37/N32	N37/N32	R 10 (R)	0.196	7.872	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N29	N32/N29	R 10 (R)	-	7.872	0.196	0.00	0.00	-	-
		N33/N28	N33/N28	R 10 (R)	0.196	7.872	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N33	N36/N33	R 10 (R)	-	7.872	0.196	0.00	0.00	-	-
		N41/N36	N41/N36	R 10 (R)	0.196	7.872	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N41	N44/N41	R 10 (R)	0.196	7.676	0.196	0.00	0.00	-	-
		N8/N44	N8/N44	R 10 (R)	-	8.051	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N47	N15/N47	R 16 (R)	-	7.565	0.195	0.00	0.00	-	-
		N47/N42	N47/N42	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N42/N39	N42/N39	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N39/N34	N39/N34	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N34/N31	N34/N31	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N35/N30	N35/N30	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N38/N35	N38/N35	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N43/N38	N43/N38	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N46/N43	N46/N43	R 16 (R)	0.189	7.401	0.189	0.00	0.00	-	-
		N21/N46	N21/N46	R 16 (R)	-	7.565	0.195	0.00	0.00	-	-
		N259/N258	N259/N258	SHS 70x4.0 (SHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N270/N9	N270/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	0.079	3.083	0.079	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N261/N271	N261/N271	R 10 (R)	0.079	3.084	0.079	0.00	0.00	-	-
		N270/N262	N270/N262	R 10 (R)	-	3.163	0.079	0.00	0.00	-	-
		N261/N16	N261/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	-	3.162	0.079	1.00	1.00	-	-
		N279/N9	N279/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	0.081	3.157	0.081	1.00	1.00	-	-
		N288/N7	N288/N7	SHS 80x4.0 (SHS)	0.081	3.157	0.081	1.00	1.00	-	-
		N277/N274	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N274/N275	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.700	-	1.00	1.00	-	-
		N275/N276	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N276/N278	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N278/N282	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N282/N279	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N279/N280	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N280/N281	N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N268/N267	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N267/N265	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	1.700	-	1.00	1.00	-	-
		N265/N266	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N266/N269	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N269/N273	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N273/N270	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N270/N271	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N271/N272	N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N258/N256	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	1.700	-	1.00	1.00	-	-
		N256/N257	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N257/N260	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N260/N264	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N264/N261	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N261/N262	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N262/N263	N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N250/N238	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N238/N248	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	1.700	-	1.00	1.00	-	-
		N248/N249	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N249/N251	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N251/N255	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N255/N252	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N252/N253	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	2.063	-	1.00	1.00	-	-
		N253/N254	N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N242/N239	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	0.294	-	1.00	1.00	-	-
		N239/N344	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	0.850	-	1.00	1.00	-	-
		N344/N240	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	0.850	-	1.00	1.00	-	-
		N240/N346	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N346/N241	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N241/N348	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N348/N243	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N243/N350	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N350/N247	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N247/N352	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N352/N244	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N244/N354	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N354/N245	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N245/N246	N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N286/N285	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	0.117	0.177	-	1.00	1.00	-	-
		N285/N343	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	0.850	-	1.00	1.00	-	-
		N343/N283	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	0.850	-	1.00	1.00	-	-
		N283/N341	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N341/N284	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N284/N339	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N339/N287	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N287/N337	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N337/N291	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N291/N335	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N335/N288	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N288/N332	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-
		N332/N289	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.032	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N289/N290	N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	-	1.005	-	1.00	1.00	-	-
		N252/N16	N252/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	-	3.162	0.079	1.00	1.00	-	-
		N244/N253	N244/N253	R 10 (R)	-	3.241	-	0.00	0.00	-	-
		N252/N245	N252/N245	R 10 (R)	-	3.241	-	0.00	0.00	-	-
		N244/N22	N244/N22	SHS 80x4.0 (SHS)	-	3.093	0.148	1.00	1.00	-	-
		N197/N322	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N322/N285	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N285/N274	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	0.40	2.35	1.300	5.460
		N274/N156	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N156/N48	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N48/N157	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N157/N267	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N267/N258	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.501	-	0.42	2.44	1.250	5.252
		N258/N178	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.749	-	0.60	3.49	0.875	3.673
		N178/N49	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N49/N177	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N177/N238	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N238/N239	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N239/N50	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N50/N188	N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.000	-	0.50	2.00	-	1.000
		N198/N44	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N185	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	-	2.100
		N185/N283	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N283/N316	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.300	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N316/N275	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.300	-	1.00	1.00	-	-
		N275/N153	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N153/N45	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	-	2.100
		N45/N154	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	-	2.100
		N154/N265	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N265/N314	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.250	-	1.00	1.00	-	-
		N314/N256	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.251	-	1.00	1.00	-	-
		N256/N159	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.749	-	0.60	3.49	0.875	3.673
		N159/N46	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	-	2.100
		N46/N160	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	-	2.100
		N160/N248	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N248/N315	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.84	4.88	0.625	2.625
		N315/N240	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.84	4.88	0.625	2.625
		N240/N172	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N172/N47	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	-	2.100
		N47/N189	N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.000	-	0.50	2.00	-	1.000
		N195/N5	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.000	-	0.50	2.00	-	1.000
		N5/N290	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N290/N281	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	0.40	2.35	1.300	5.460
		N281/N10	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N272	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N272/N263	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.501	-	0.42	2.44	1.250	5.252



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N263/N17	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.499	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N254	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N254/N246	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N246/N23	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N186	N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.000	-	0.50	2.00	-	1.000
		N115/N120	N115/N120	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.110	-	1.00	2.00	6.330	1.055
		N120/N119	N120/N119	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.110	-	1.00	2.00	6.330	1.055
		N119/N259	N119/N259	SHS 70x4.0 (SHS)	0.047	2.408	-	1.00	1.00	7.365	1.228
		N119/N268	N119/N268	SHS 70x4.0 (SHS)	0.047	2.408	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N250	N122/N250	SHS 70x4.0 (SHS)	0.089	2.366	-	1.00	1.00	6.470	2.455
		N118/N286	N118/N286	SHS 70x4.0 (SHS)	-	2.303	0.177	1.00	1.00	6.470	2.480
		N232/N245	N232/N245	SHS 60x4.0 (SHS)	0.068	1.665	-	1.00	1.00	-	-
		N232/N253	N232/N253	SHS 60x4.0 (SHS)	0.068	1.665	-	1.00	1.00	-	-
		N225/N294	N225/N301	HE 100 A (HEA)	-	0.666	-	1.00	2.81	1.870	0.666
		N294/N301	N225/N301	HE 100 A (HEA)	-	1.200	-	1.00	1.56	1.870	1.200
		N225/N295	N225/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.496	-	2.80	1.00	-	-
		N295/N16	N225/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.693	-	1.56	1.00	-	-
		N226/N297	N226/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	-	0.287	-	3.87	1.00	0.287	0.287
		N297/N9	N226/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	-	3.821	-	0.29	1.00	3.821	3.821
		N226/N298	N226/N7	SHS 80x4.0 (SHS)	-	0.287	-	3.87	1.00	0.287	0.287
		N298/N7	N226/N7	SHS 80x4.0 (SHS)	-	3.794	0.027	0.29	1.00	3.821	3.821
		N294/N262	N294/N262	SHS 60x4.0 (SHS)	-	1.677	0.056	1.00	1.00	1.733	1.733
		N294/N271	N294/N271	SHS 60x4.0 (SHS)	-	1.677	0.056	1.00	1.00	1.733	1.733
		N293/N280	N293/N280	SHS 60x4.0 (SHS)	-	1.769	-	1.00	1.00	1.769	1.769
		N293/N289	N293/N289	SHS 60x4.0 (SHS)	-	1.707	0.062	1.00	1.00	1.769	1.769
		N292/N298	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	3.628	-	0.33	1.07	3.750	1.200
		N298/N293	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.272	-	4.41	14.33	0.272	1.200
		N293/N297	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	0.272	-	4.41	14.33	0.272	1.200



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N297/N296	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	3.628	-	0.33	1.07	3.750	1.200
		N296/N300	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.411	-	0.50	1.56	3.750	1.200
		N300/N294	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.339	-	0.90	2.80	3.750	1.200
		N294/N295	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.339	-	0.90	2.80	3.750	1.200
		N295/N302	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.411	-	0.50	1.56	3.750	1.200
		N302/N233	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.014	-	1.20	3.70	3.750	1.216
		N233/N232	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.736	-	1.20	1.37	3.750	3.284
		N232/N329	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	2.736	-	1.00	1.00	-	-
		N329/N62	N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	-	1.014	-	1.00	1.00	-	-
		N225/N300	N225/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	-	1.496	-	2.80	1.00	-	-
		N300/N9	N225/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	-	2.693	-	1.56	1.00	-	-
		N279/N289	N279/N289	R 10 (R)	-	3.238	0.081	0.00	0.00	-	-
		N288/N280	N288/N280	R 10 (R)	-	3.319	-	0.00	0.00	-	-
		N289/N281	N289/N281	R 10 (R)	0.139	2.648	-	0.00	0.00	-	-
		N280/N290	N280/N290	R 10 (R)	-	2.787	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N290	N7/N290	R 10 (R)	0.139	2.648	-	0.00	0.00	-	-
		N289/N5	N289/N5	R 10 (R)	0.139	2.509	0.139	0.00	0.00	-	-
		N280/N10	N280/N10	R 10 (R)	-	2.648	0.139	0.00	0.00	-	-
		N9/N281	N9/N281	R 10 (R)	0.139	2.648	-	0.00	0.00	-	-
		N245/N254	N245/N254	R 10 (R)	-	2.694	-	0.00	0.00	-	-
		N253/N246	N253/N246	R 10 (R)	-	2.694	-	0.00	0.00	-	-
		N253/N17	N253/N17	R 10 (R)	-	2.694	-	0.00	0.00	-	-
		N16/N254	N16/N254	R 10 (R)	0.135	2.559	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N246	N22/N246	R 10 (R)	0.135	2.559	-	0.00	0.00	-	-
		N245/N23	N245/N23	R 10 (R)	-	2.694	-	0.00	0.00	-	-
		N203/N7	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.631	0.369	1.00	2.00	-	1.000
		N7/N289	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.065	2.404	0.131	0.46	1.00	1.200	2.600
		N289/N299	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.300	-	0.92	2.00	1.200	1.300
		N299/N280	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.300	-	0.92	2.00	1.200	1.300
		N280/N9	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	0.46	1.00	1.200	2.600
		N9/N271	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.373	0.127	0.48	1.00	1.200	2.500



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N271/N301	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.96	1.00	1.200	1.250
		N301/N262	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.251	-	0.96	1.00	1.200	1.251
		N262/N16	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.127	2.239	0.133	0.48	1.00	1.200	2.499
		N16/N253	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.250	2.250	-	1.00	1.00	-	-
		N253/N81	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.84	4.88	0.625	2.625
		N81/N245	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.250	-	0.84	4.88	0.625	2.625
		N245/N22	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.386	0.114	1.00	1.00	-	-
		N22/N194	N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.133	0.867	-	0.50	2.00	-	1.000
		N237/N302	N237/N16	HE 120 A (HEA)	-	2.035	-	1.59	1.00	3.240	2.035
		N302/N16	N237/N16	HE 120 A (HEA)	-	1.122	0.078	2.70	1.00	3.240	1.200
		N292/N303	N292/N28	SHS 50x4.0 (SHS)	0.127	1.070	-	1.00	1.00	-	-
		N303/N28	N292/N28	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.086	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N304	N83/N28	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.044	-	1.00	1.00	-	-
		N304/N28	N83/N28	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.280	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N305	N83/N36	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.221	-	1.00	1.00	-	-
		N305/N36	N83/N36	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.944	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N306	N84/N36	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.897	-	1.00	1.00	-	-
		N306/N36	N84/N36	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.268	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N307	N84/N44	SHS 50x4.0 (SHS)	-	1.307	-	1.00	1.00	-	-
		N307/N44	N84/N44	SHS 50x4.0 (SHS)	-	0.766	-	1.00	1.00	-	-
		N309/N308	N309/N308	SHS 180x8.0 (SHS)	-	2.477	-	1.00	2.99	-	-
		N308/N4	N308/N4	SHS 180x8.0 (SHS)	-	2.274	0.210	1.00	2.98	-	-
		N116/N309	N116/N309	SHS 180x8.0 (SHS)	-	2.477	-	1.00	2.99	-	-
		N121/N312	N121/N21	SHS 180x8.0 (SHS)	0.105	2.347	-	1.00	3.02	-	-
		N312/N313	N121/N21	SHS 180x8.0 (SHS)	-	2.452	-	1.00	3.02	-	-
		N313/N21	N121/N21	SHS 180x8.0 (SHS)	-	2.455	-	1.00	3.01	-	-
		N119/N314	N119/N314	SHS 90x4.0 (SHS)	-	3.388	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N315	N122/N315	SHS 90x4.0 (SHS)	0.064	3.324	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N316	N118/N316	SHS 90x4.0 (SHS)	-	3.388	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N202/N28	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.970	-	0.50	2.00	-	1.000
		N28/N182	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N182/N288	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.785	0.065	0.57	3.30	0.925	3.885
		N288/N279	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.065	2.470	0.065	0.40	2.35	1.300	5.460
		N279/N147	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.065	1.785	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N147/N29	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N29/N148	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N148/N270	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.687	0.063	0.60	3.49	0.875	3.675
		N270/N261	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.063	2.438	-	0.42	2.44	1.250	5.252
		N261/N168	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.749	-	0.60	3.49	0.875	3.673
		N168/N30	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.00	2.80	0.375	1.575
		N30/N169	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.00	2.80	0.375	1.575
		N169/N252	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N252/N244	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N244/N175	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N175/N31	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N31/N193	N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.970	0.030	0.50	2.00	-	1.000
		N201/N32	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.970	-	0.50	2.00	-	1.000
		N32/N180	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N180/N291	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N291/N282	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	0.40	2.35	1.300	5.460
		N282/N144	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N144/N33	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N33/N145	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N145/N273	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N273/N264	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.501	-	0.42	2.44	1.250	5.252
		N264/N165	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.749	-	0.60	3.49	0.875	3.673
		N165/N34	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N34/N166	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N166/N255	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N255/N247	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N247/N174	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N174/N35	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N35/N192	N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.970	0.030	0.50	2.00	-	1.000
		N200/N36	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.970	-	0.50	2.00	-	1.000
		N36/N142	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N142/N287	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N287/N278	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	0.40	2.35	1.300	5.460
		N278/N135	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N135/N37	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N37/N136	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N136/N269	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N269/N260	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.501	-	0.42	2.44	1.250	5.252
		N260/N138	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.749	-	0.60	3.49	0.875	3.673



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N138/N38	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N38/N139	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N139/N251	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N251/N243	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N243/N140	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N140/N39	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N39/N191	N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.970	0.030	0.60	2.00	-	1.000
		N199/N40	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N184	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N184/N284	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N284/N276	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.600	-	0.40	2.35	1.300	5.460
		N276/N150	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.850	-	0.57	3.30	0.925	3.885
		N150/N41	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N41/N151	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N151/N266	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N266/N257	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.501	-	0.42	2.44	1.250	5.252
		N257/N162	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.749	-	0.60	3.49	0.875	3.673
		N162/N42	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.720	0.030	0.50	1.00	0.375	0.750
		N42/N163	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	0.030	0.720	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N163/N249	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675
		N249/N241	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	2.500	-	0.42	2.44	1.250	5.250
		N241/N170	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	1.750	-	0.60	3.49	0.875	3.675



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N170/N43	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.750	-	0.50	1.00	0.375	0.750
		N43/N190	N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	-	0.970	0.030	0.50	2.00	-	1.000
		N318/N322	N318/N322	HE 100 A (HEA)	-	0.164	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N76	N11/N8	IPE 300 (IPE)	-	2.110	-	1.00	2.00	2.110	6.330
		N76/N77	N11/N8	IPE 300 (IPE)	-	2.110	-	1.00	2.00	2.110	6.330
		N77/N8	N11/N8	IPE 300 (IPE)	-	2.112	-	1.00	1.16	2.112	6.337
		N121/N311	N121/N15	SHS 160x8.0 (SHS)	0.105	2.347	-	1.00	3.02	-	-
		N311/N310	N121/N15	SHS 160x8.0 (SHS)	-	2.452	-	1.00	3.02	-	-
		N310/N15	N121/N15	SHS 160x8.0 (SHS)	-	2.220	0.235	1.00	3.01	-	-
		N53/N221	N53/N15	SHS 160x4.0 (SHS)	-	2.148	-	1.00	2.98	2.148	2.148
		N221/N222	N53/N15	SHS 160x4.0 (SHS)	-	2.148	-	1.00	2.98	2.148	2.148
		N222/N15	N53/N15	SHS 160x4.0 (SHS)	-	1.915	0.235	1.00	2.98	2.150	2.150
		N115/N323	N115/N15	SHS 120x4.0 (SHS)	-	2.452	-	1.00	3.02	-	-
		N323/N324	N115/N15	SHS 120x4.0 (SHS)	-	2.452	-	1.00	3.02	-	-
		N324/N15	N115/N15	SHS 120x4.0 (SHS)	-	2.280	0.175	1.00	3.01	-	-
		N116/N325	N116/N8	SHS 160x8.0 (SHS)	0.106	2.372	-	1.00	2.99	-	-
		N325/N326	N116/N8	SHS 160x8.0 (SHS)	-	2.478	-	1.00	2.99	-	-
		N326/N8	N116/N8	SHS 160x8.0 (SHS)	-	2.481	-	1.00	2.98	-	-
		N115/N328	N115/N8	SHS 120x4.0 (SHS)	0.105	2.347	-	1.00	0.16	-	-
		N328/N327	N115/N8	SHS 120x4.0 (SHS)	-	2.452	-	1.00	0.16	-	-
		N327/N8	N115/N8	SHS 120x4.0 (SHS)	-	2.455	-	1.00	0.16	-	-
		N80/N231	N80/N16	SHS 100x8.0 (SHS)	0.051	1.526	-	3.68	3.68	-	-
		N231/N233	N80/N16	SHS 100x8.0 (SHS)	-	2.664	-	2.18	2.18	-	-
		N233/N16	N80/N16	SHS 100x8.0 (SHS)	-	1.571	-	3.69	3.69	-	-
		N80/N126	N80/N81	HE 100 A (HEA)	0.078	1.127	-	1.00	3.67	4.420	1.205
		N126/N232	N80/N81	HE 100 A (HEA)	-	2.035	-	1.00	2.17	4.420	2.035
		N232/N81	N80/N81	HE 100 A (HEA)	-	1.200	-	1.00	3.68	4.420	1.200
		N80/N330	N80/N22	SHS 100x8.0 (SHS)	0.051	1.526	-	3.68	3.68	-	-
		N330/N329	N80/N22	SHS 100x8.0 (SHS)	-	2.664	-	2.18	2.18	-	-
		N329/N22	N80/N22	SHS 100x8.0 (SHS)	-	1.394	0.177	3.69	3.69	-	-
		N226/N293	N226/N299	HE 120 A (HEA)	-	0.090	-	1.00	14.44	0.090	0.090
		N293/N299	N226/N299	HE 120 A (HEA)	-	1.200	-	1.00	1.08	1.200	1.200
		N331/N333	N331/N332	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N333/N332	N331/N332	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N334/N362	N334/N335	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-
		N362/N335	N334/N335	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N336/N363	N336/N337	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-
		N363/N337	N336/N337	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N338/N364	N338/N339	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-
		N364/N339	N338/N339	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N340/N365	N340/N341	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-
		N365/N341	N340/N341	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N342/N366	N342/N343	RHS 160x60x3.0 (RHS)	0.030	0.970	-	1.00	1.00	-	-
		N366/N343	N342/N343	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.600	-	1.00	1.00	-	-
		N344/N356	N344/N345	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N356/N345	N344/N345	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N346/N357	N346/N347	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N357/N347	N346/N347	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N348/N358	N348/N349	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N358/N349	N348/N349	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N350/N359	N350/N351	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N359/N351	N350/N351	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N352/N360	N352/N353	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N360/N353	N352/N353	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N354/N361	N354/N355	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N361/N355	N354/N355	RHS 160x60x3.0 (RHS)	-	0.970	0.030	1.00	1.00	-	-
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N26/N69	N26/N27	30x70 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	0.00	-	-
		N69/N71	N26/N27	30x70 (Rectangular)	-	2.515	-	1.00	0.00	-	-
		N71/N27	N26/N27	30x70 (Rectangular)	-	2.515	-	1.00	0.00	-	-
		N78/N79	N78/N79	40x60 (Rectangular)	-	11.740	-	0.00	2.00	23.480	-
		N14/N73	N14/N13	80x90 (Rectangular)	-	9.940	-	0.00	2.29	-	-
		N73/N13	N14/N13	80x90 (Rectangular)	-	1.660	-	0.00	13.73	-	-
		N1/N227	N1/N6	120x40 (Rectangular)	-	9.000	-	0.00	2.00	-	-
		N227/N6	N1/N6	120x40 (Rectangular)	-	2.600	-	0.00	2.00	-	-
		N27/N63	N27/N63	30x70 (Rectangular)	-	1.510	-	1.00	0.00	-	-
		N20/N234	N20/N234	80x80 (Rectangular)	-	5.730	-	1.00	1.00	-	-
		N234/N235	N234/N235	80x80 (Rectangular)	-	1.510	-	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N235/N236	80x80 (Rectangular)	-	1.760	-	1.00	1.00	-	-
		N236/N237	N236/N237	80x80 (Rectangular)	-	0.795	-	1.00	1.00	-	-
		N317/N321	N317/N318	40x60 (Rectangular)	-	5.730	-	0.00	2.00	11.460	-
		N321/N320	N317/N318	40x60 (Rectangular)	-	2.033	-	0.00	2.00	4.065	-
		N320/N319	N317/N318	40x60 (Rectangular)	-	2.033	-	0.00	2.00	4.065	-
		N319/N318	N317/N318	40x60 (Rectangular)	-	1.899	-	0.00	2.00	3.799	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

2.1.1.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N4/N5, N55/N87 y N87/N39
2	N3/N4, N2/N3, N24/N21 y N25/N24
3	N8/N10, N18/N15, N15/N17 y N11/N8
4	N12/N11 y N19/N18
5	N25/N51, N12/N52, N19/N53, N2/N54, N115/N15 y N115/N8
6	N27/N24, N196/N187 y N228/N27
7	N60/N59, N61/N57, N71/N72, N68/N21, N124/N68, N62/N124 y N292/N62
8	N237/N60 y N133/N61
9	N65/N39, N65/N21 y N27/N39
10	N69/N70



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
11	N237/N30, N73/N29, N77/N45, N75/N46, N63/N22, N13/N9, N6/N7, N237/N16 y N226/N299
12	N79/N36, N82/N28, N83/N32, N84/N40, N85/N44, N225/N301, N318/N322 y N80/N81
13	N79/N32, N79/N40, N82/N7, N82/N32, N85/N40, N292/N28, N83/N28, N83/N36, N84/N36 y N84/N44
14	N21/N23
15	N319/N58, N320/N56, N321/N3, N119/N314, N122/N315 y N118/N316
16	N3/N24
17	N86/N51 y N229/N86
18	N86/N27, N111/N108, N91/N65, N112/N100, N113/N97, N122/N242, N123/N122, N121/N123, N118/N277, N117/N118, N116/N117, N90/N89, N112/N103, N91/N105, N111/N109, N113/N128, N114/N127, N114/N93, N259/N258, N115/N120, N120/N119, N119/N259, N119/N268, N122/N250 y N118/N286
19	N92/N31, N96/N35, N100/N43, N65/N47 y N108/N21
20	N111/N24, N65/N111, N112/N65, N87/N112, N113/N87, N93/N113 y N86/N93
21	N90/N87, N270/N9, N261/N16, N279/N9, N288/N7, N277/N281, N242/N246, N252/N16, N244/N22, N225/N16, N226/N9, N226/N7 y N225/N9
22	N134/N135, N134/N136, N137/N138, N137/N139, N143/N144, N143/N145, N146/N147, N146/N148, N149/N150, N149/N151, N152/N153, N152/N154, N155/N156, N155/N157, N158/N159, N158/N160, N161/N162, N161/N163, N164/N165, N164/N166, N167/N168, N167/N169, N176/N177 y N176/N178
23	N134/N37, N137/N38, N143/N33, N146/N29, N149/N41, N152/N45, N155/N48, N158/N46, N161/N42, N164/N34, N167/N30 y N176/N49
24	N124/N140, N141/N142, N179/N180, N181/N182, N183/N184, N85/N185, N173/N174, N104/N170, N171/N172 y N125/N175
25	N187/N186, N196/N195, N331/N332, N334/N335, N336/N337, N338/N339, N340/N341, N342/N343, N344/N345, N346/N347, N348/N349, N350/N351, N352/N353 y N354/N355
26	N24/N187 y N3/N196
27	N26/N87
28	N54/N4, N52/N8 y N51/N21
29	N206/N204 y N207/N205
30	N50/N191, N191/N23, N39/N186, N188/N39, N200/N5, N36/N195, N4/N45, N45/N40, N40/N37, N37/N32, N32/N29, N33/N28, N36/N33, N41/N36, N44/N41, N8/N44, N261/N271, N270/N262, N244/N253, N252/N245, N279/N289, N288/N280, N289/N281, N280/N290, N7/N290, N289/N5, N280/N10, N9/N281, N245/N254, N253/N246, N253/N17, N16/N254, N22/N246 y N245/N23
31	N55/N90
32	N15/N47, N47/N42, N42/N39, N39/N34, N34/N31, N35/N30, N38/N35, N43/N38, N46/N43 y N21/N46
33	N268/N272, N258/N263 y N250/N254
34	N286/N290
35	N197/N188, N198/N189, N195/N186, N203/N194, N202/N193, N201/N192, N200/N191 y N199/N190
36	N232/N245, N232/N253, N294/N262, N294/N271, N293/N280 y N293/N289
37	N309/N308, N308/N4, N116/N309 y N121/N21
38	N121/N15 y N116/N8
39	N53/N15
40	N80/N16 y N80/N22
41	N26/N27 y N27/N63
42	N78/N79 y N317/N318
43	N14/N13
44	N1/N6
45	N20/N234, N234/N235, N235/N236 y N236/N237

Características mecánicas								
Material	Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tipo	Designación			(cm²)	(cm²)	(cm²)	(cm4)	(cm4)	(cm4)
Acero laminado	S275	1	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.00	3.60
		2	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		3	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.12
		4	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		5	SHS 120x4.0, (SHS)	18.14	7.73	7.73	401.53	401.53	636.40
		6	SHS 150x8.0, (SHS)	43.19	18.93	18.93	1404.76	1404.76	2359.73
		7	RHS 120x50x4.0, (RHS)	12.54	3.07	7.73	213.14	53.15	144.00
		8	RHS 120x80x5.0, (RHS)	18.34	6.25	9.58	351.91	186.96	401.79
		9	SHS 140x4.0, (SHS)	21.34	9.07	9.07	650.67	650.67	1023.18
		10	RHS 180x140x4.0, (RHS)	24.54	9.07	11.73	1172.54	798.64	1491.07
		11	HE 120 A, (HEA)	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	6.04
		12	HE 100 A, (HEA)	21.20	12.00	3.60	349.20	133.80	5.28
		13	SHS 50x4.0, (SHS)	6.94	3.07	3.07	23.52	23.52	40.27
		14	IPE 160, Simple con cartelas, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.00	3.60
		15	SHS 90x4.0, (SHS)	13.34	5.73	5.73	161.43	161.43	260.61
		16	SHS 180x6.0, (SHS)	40.81	17.40	17.40	2032.73	2032.73	3221.75
		17	SHS 150x6.0, (SHS)	33.61	14.40	14.40	1143.01	1143.01	1831.71
		18	SHS 70x4.0, (SHS)	10.14	4.40	4.40	71.78	71.78	118.34
		19	RHS 120x100x5.0, (RHS)	20.34	7.92	9.58	418.04	315.22	582.39
		20	SHS 70x5.0, (SHS)	12.34	5.42	5.42	84.02	84.02	141.82
		21	SHS 80x4.0, (SHS)	11.74	5.07	5.07	110.63	110.63	180.25
		22	L 60 x 60 x 4, (L)	4.71	2.24	2.24	15.78	15.78	0.25
		23	RHS 80x60x3.0, (RHS)	7.80	2.85	3.85	69.86	44.75	88.28
		24	L 70 x 70 x 5, (L)	6.84	3.25	3.25	31.24	31.24	0.56
		25	RHS 160x60x3.0, (RHS)	12.60	2.85	7.85	389.32	83.74	228.08
		26	RHS 100x80x3.0, (RHS)	10.20	3.85	4.85	148.54	105.43	196.07
		27	RHS 140x80x4.0, (RHS)	16.54	5.07	9.07	428.72	179.94	411.39
		28	SHS 150x4.0, (SHS)	22.94	9.73	9.73	806.77	806.77	1264.64
		29	RHS 160x80x5.0, (RHS)	22.34	6.25	12.92	719.84	243.21	600.81
		30	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		31	SHS 100x4.0, (SHS)	14.94	6.40	6.40	225.78	225.78	361.82
		32	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		33	SHS 80x3.0, (SHS)	9.00	3.85	3.85	87.64	87.64	139.87
		34	SHS 90x3.0, (SHS)	10.20	4.35	4.35	127.05	127.05	201.36
		35	RHS 160x100x5.0, (RHS)	24.34	7.92	12.92	839.97	405.47	885.93
		36	SHS 60x4.0, (SHS)	8.54	3.73	3.73	43.28	43.28	72.48
		37	SHS 180x8.0, (SHS)	52.79	22.93	22.93	2536.58	2536.58	4183.98
		38	SHS 160x8.0, (SHS)	46.39	20.27	20.27	1733.45	1733.45	2892.13
		39	SHS 160x4.0, (SHS)	24.54	10.40	10.40	986.01	986.01	1541.36
		40	SHS 100x8.0, (SHS)	27.19	12.27	12.27	362.03	362.03	641.08
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	41	30x70, (Rectangular)	2100.00	1750.00	1750.00	857500.00	157500.00	454230.00
		42	40x60, (Rectangular)	2400.00	2000.00	2000.00	720000.00	320000.00	752640.00
		43	80x90, (Rectangular)	7200.00	6000.00	6000.00	4860000.00	3840000.00	7165440.00
		44	120x40, (Rectangular)	4800.00	4000.00	4000.00	640000.00	5760000.00	2019840.00
		45	80x80, (Rectangular)	6400.00	5333.33	5333.33	3413333.33	3413333.33	5734400.00
Notación:									
Ref.: Referencia									
A: Área de la sección transversal									
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'									
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'									
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'									
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'									
It: Inercia a torsión									
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.1.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N4/N5	IPE 160 (IPE)	13.313	0.027	210.07



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N3/N4	IPE 220 (IPE)	6.332	0.021	166.03
		N2/N3	IPE 220 (IPE)	5.730	0.019	150.23
		N8/N10	IPE 300 (IPE)	13.313	0.072	562.27
		N12/N11	HE 200 A (HEA)	5.730	0.031	242.00
		N18/N15	IPE 300 (IPE)	6.332	0.034	267.44
		N19/N18	HE 200 A (HEA)	5.730	0.031	242.00
		N24/N21	IPE 220 (IPE)	6.332	0.021	166.03
		N25/N24	IPE 220 (IPE)	5.730	0.019	150.23
		N25/N51	SHS 120x4.0 (SHS)	5.854	0.011	83.36
		N12/N52	SHS 120x4.0 (SHS)	5.854	0.011	83.36
		N19/N53	SHS 120x4.0 (SHS)	5.854	0.011	83.36
		N2/N54	SHS 120x4.0 (SHS)	5.854	0.011	83.36
		N27/N24	SHS 150x8.0 (SHS)	13.950	0.060	472.97
		N60/N59	RHS 120x50x4.0 (RHS)	12.817	0.016	126.15
		N61/N57	RHS 120x50x4.0 (RHS)	13.384	0.017	131.73
		N237/N60	RHS 120x80x5.0 (RHS)	7.500	0.014	107.98
		N65/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	7.855	0.017	131.58
		N69/N70	RHS 180x140x4.0 (RHS)	6.160	0.015	118.65
		N71/N72	RHS 120x50x4.0 (RHS)	6.160	0.008	60.63
		N237/N30	HE 120 A (HEA)	3.663	0.009	72.75
		N73/N29	HE 120 A (HEA)	3.544	0.009	70.39
		N77/N45	HE 120 A (HEA)	3.388	0.009	67.29
		N75/N46	HE 120 A (HEA)	3.388	0.009	67.29
		N79/N36	HE 100 A (HEA)	0.687	0.001	11.43
		N79/N32	SHS 50x4.0 (SHS)	2.237	0.002	12.18
		N79/N40	SHS 50x4.0 (SHS)	2.110	0.001	11.49
		N21/N23	IPE 160 (IPE)	13.313	0.027	210.07
		N82/N28	HE 100 A (HEA)	1.089	0.002	18.12
		N83/N32	HE 100 A (HEA)	0.888	0.002	14.77
		N84/N40	HE 100 A (HEA)	0.486	0.001	8.08
		N85/N44	HE 100 A (HEA)	0.284	0.001	4.73
		N82/N7	SHS 50x4.0 (SHS)	2.425	0.002	13.21
		N82/N32	SHS 50x4.0 (SHS)	2.237	0.002	12.18
		N85/N40	SHS 50x4.0 (SHS)	2.110	0.001	11.49
		N319/N58	SHS 90x4.0 (SHS)	0.859	0.001	9.00
		N320/N56	SHS 90x4.0 (SHS)	1.426	0.002	14.93
		N321/N3	SHS 90x4.0 (SHS)	1.992	0.003	20.86
		N15/N17	IPE 300 (IPE)	13.313	0.072	562.27
		N68/N21	RHS 120x50x4.0 (RHS)	5.725	0.007	56.35
		N3/N24	SHS 180x6.0 (SHS)	22.800	0.093	730.44
		N86/N51	SHS 150x6.0 (SHS)	13.950	0.047	368.07
		N86/N27	SHS 70x4.0 (SHS)	1.200	0.001	9.55
		N92/N31	RHS 120x100x5.0 (RHS)	12.129	0.025	193.67
		N96/N35	RHS 120x100x5.0 (RHS)	11.928	0.024	190.46
		N100/N43	RHS 120x100x5.0 (RHS)	6.496	0.013	103.72
		N65/N47	RHS 120x100x5.0 (RHS)	6.294	0.013	100.51



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N108/N21	RHS 120x100x5.0 (RHS)	6.100	0.012	97.40
		N111/N24	SHS 70x5.0 (SHS)	2.081	0.003	20.16
		N65/N111	SHS 70x5.0 (SHS)	2.319	0.003	22.46
		N112/N65	SHS 70x5.0 (SHS)	2.378	0.003	23.04
		N87/N112	SHS 70x5.0 (SHS)	2.378	0.003	23.04
		N113/N87	SHS 70x5.0 (SHS)	2.378	0.003	23.04
		N93/N113	SHS 70x5.0 (SHS)	2.378	0.003	23.04
		N111/N108	SHS 70x4.0 (SHS)	1.200	0.001	9.55
		N91/N65	SHS 70x4.0 (SHS)	1.200	0.001	9.55
		N112/N100	SHS 70x4.0 (SHS)	1.200	0.001	9.55
		N90/N87	SHS 80x4.0 (SHS)	1.200	0.001	11.06
		N113/N97	SHS 70x4.0 (SHS)	1.200	0.001	9.55
		N122/N242	SHS 70x4.0 (SHS)	2.455	0.002	19.53
		N123/N122	SHS 70x4.0 (SHS)	2.110	0.002	16.79
		N121/N123	SHS 70x4.0 (SHS)	2.110	0.002	16.79
		N118/N277	SHS 70x4.0 (SHS)	2.480	0.003	19.74
		N117/N118	SHS 70x4.0 (SHS)	2.110	0.002	16.79
		N116/N117	SHS 70x4.0 (SHS)	2.110	0.002	16.79
		N124/N68	RHS 120x50x4.0 (RHS)	0.366	0.000	3.60
		N62/N124	RHS 120x50x4.0 (RHS)	6.160	0.008	60.63
		N55/N87	IPE 160 (IPE)	5.730	0.012	90.41
		N87/N39	IPE 160 (IPE)	6.697	0.013	105.66
		N90/N89	SHS 70x4.0 (SHS)	4.239	0.004	33.73
		N65/N21	SHS 140x4.0 (SHS)	6.415	0.014	107.45
		N112/N103	SHS 70x4.0 (SHS)	4.239	0.004	33.73
		N91/N105	SHS 70x4.0 (SHS)	4.239	0.004	33.73
		N111/N109	SHS 70x4.0 (SHS)	4.239	0.004	33.73
		N113/N128	SHS 70x4.0 (SHS)	4.239	0.004	33.73
		N114/N127	SHS 70x4.0 (SHS)	4.239	0.004	33.73
		N63/N22	HE 120 A (HEA)	5.790	0.015	114.99
		N133/N61	RHS 120x80x5.0 (RHS)	1.452	0.003	20.90
		N134/N135	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N134/N37	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N134/N136	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N137/N138	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N137/N38	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N137/N139	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N124/N140	L 70 x 70 x 5 (L)	0.958	0.001	5.15
		N141/N142	L 70 x 70 x 5 (L)	0.819	0.001	4.40
		N143/N144	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N143/N33	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N143/N145	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N146/N147	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N146/N29	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N146/N148	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N149/N150	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N149/N41	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N149/N151	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N152/N153	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N152/N45	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N152/N154	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N155/N156	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N155/N48	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N155/N157	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N158/N159	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N158/N46	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N158/N160	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N161/N162	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N161/N42	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N161/N163	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N164/N165	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N164/N34	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N164/N166	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N167/N168	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N167/N30	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N167/N169	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N176/N177	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N176/N178	L 60 x 60 x 4 (L)	0.819	0.000	3.03
		N179/N180	L 70 x 70 x 5 (L)	0.819	0.001	4.40
		N181/N182	L 70 x 70 x 5 (L)	0.819	0.001	4.40
		N183/N184	L 70 x 70 x 5 (L)	0.819	0.001	4.40
		N85/N185	L 70 x 70 x 5 (L)	0.802	0.001	4.31
		N176/N49	RHS 80x60x3.0 (RHS)	0.330	0.000	2.02
		N13/N9	HE 120 A (HEA)	1.430	0.004	28.40
		N187/N186	RHS 160x60x3.0 (RHS)	13.313	0.017	131.71
		N196/N195	RHS 160x60x3.0 (RHS)	13.313	0.017	131.71
		N24/N187	RHS 100x80x3.0 (RHS)	6.411	0.007	51.35
		N3/N196	RHS 100x80x3.0 (RHS)	6.411	0.007	51.35
		N27/N39	SHS 140x4.0 (SHS)	9.099	0.019	152.41
		N26/N87	RHS 140x80x4.0 (RHS)	8.413	0.014	109.22
		N54/N4	SHS 150x4.0 (SHS)	6.445	0.015	116.06
		N52/N8	SHS 150x4.0 (SHS)	6.445	0.015	116.06
		N51/N21	SHS 150x4.0 (SHS)	6.445	0.015	116.06
		N173/N174	L 70 x 70 x 5 (L)	0.819	0.001	4.40
		N104/N170	L 70 x 70 x 5 (L)	0.848	0.001	4.55
		N171/N172	L 70 x 70 x 5 (L)	0.819	0.001	4.40
		N125/N175	L 70 x 70 x 5 (L)	0.851	0.001	4.57
		N6/N7	HE 120 A (HEA)	1.430	0.004	28.40
		N206/N204	RHS 160x80x5.0 (RHS)	24.133	0.054	423.24
		N207/N205	RHS 160x80x5.0 (RHS)	23.466	0.052	411.55
		N196/N187	SHS 150x8.0 (SHS)	24.800	0.107	840.84
		N50/N191	R 10 (R)	5.911	0.000	3.64



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N191/N23	R 10 (R)	7.263	0.001	4.48
		N39/N186	R 10 (R)	7.263	0.001	4.48
		N188/N39	R 10 (R)	5.911	0.000	3.64
		N200/N5	R 10 (R)	7.263	0.001	4.48
		N36/N195	R 10 (R)	7.263	0.001	4.48
		N55/N90	SHS 100x4.0 (SHS)	5.854	0.009	68.65
		N86/N93	SHS 70x5.0 (SHS)	2.350	0.003	22.76
		N114/N93	SHS 70x4.0 (SHS)	1.200	0.001	9.55
		N229/N86	SHS 150x6.0 (SHS)	0.100	0.000	2.64
		N228/N27	SHS 150x8.0 (SHS)	0.100	0.000	3.39
		N4/N45	R 10 (R)	8.051	0.001	4.96
		N45/N40	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N40/N37	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N37/N32	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N32/N29	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N33/N28	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N36/N33	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N41/N36	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N44/N41	R 10 (R)	8.068	0.001	4.97
		N8/N44	R 10 (R)	8.051	0.001	4.96
		N15/N47	R 16 (R)	7.760	0.002	12.25
		N47/N42	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N42/N39	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N39/N34	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N34/N31	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N35/N30	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N38/N35	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N43/N38	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N46/N43	R 16 (R)	7.779	0.002	12.28
		N21/N46	R 16 (R)	7.760	0.002	12.25
		N259/N258	SHS 70x4.0 (SHS)	0.294	0.000	2.34
		N270/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	3.241	0.004	29.87
		N261/N271	R 10 (R)	3.242	0.000	2.00
		N270/N262	R 10 (R)	3.242	0.000	2.00
		N261/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	3.241	0.004	29.86
		N279/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	3.319	0.004	30.58
		N288/N7	SHS 80x4.0 (SHS)	3.319	0.004	30.58
		N277/N281	SHS 80x4.0 (SHS)	13.313	0.016	122.68
		N268/N272	SHS 80x3.0 (SHS)	13.313	0.012	94.09
		N258/N263	SHS 80x3.0 (SHS)	13.020	0.012	92.01
		N250/N254	SHS 80x3.0 (SHS)	13.313	0.012	94.09
		N242/N246	SHS 80x4.0 (SHS)	13.313	0.016	122.68
		N286/N290	SHS 90x3.0 (SHS)	13.313	0.014	106.63
		N252/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	3.241	0.004	29.87
		N244/N253	R 10 (R)	3.241	0.000	2.00
		N252/N245	R 10 (R)	3.241	0.000	2.00



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N244/N22	SHS 80x4.0 (SHS)	3.241	0.004	29.87
		N197/N188	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87
		N198/N189	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87
		N195/N186	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87
		N115/N120	SHS 70x4.0 (SHS)	2.110	0.002	16.79
		N120/N119	SHS 70x4.0 (SHS)	2.110	0.002	16.79
		N119/N259	SHS 70x4.0 (SHS)	2.455	0.002	19.54
		N119/N268	SHS 70x4.0 (SHS)	2.455	0.002	19.53
		N122/N250	SHS 70x4.0 (SHS)	2.455	0.002	19.53
		N118/N286	SHS 70x4.0 (SHS)	2.480	0.003	19.74
		N232/N245	SHS 60x4.0 (SHS)	1.733	0.001	11.61
		N232/N253	SHS 60x4.0 (SHS)	1.733	0.001	11.61
		N225/N301	HE 100 A (HEA)	1.866	0.004	31.06
		N225/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	4.189	0.005	38.60
		N226/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	4.108	0.005	37.85
		N226/N7	SHS 80x4.0 (SHS)	4.108	0.005	37.85
		N294/N262	SHS 60x4.0 (SHS)	1.733	0.001	11.62
		N294/N271	SHS 60x4.0 (SHS)	1.733	0.001	11.61
		N293/N280	SHS 60x4.0 (SHS)	1.769	0.002	11.86
		N293/N289	SHS 60x4.0 (SHS)	1.769	0.002	11.86
		N292/N62	RHS 120x50x4.0 (RHS)	22.800	0.029	224.41
		N225/N9	SHS 80x4.0 (SHS)	4.189	0.005	38.60
		N279/N289	R 10 (R)	3.319	0.000	2.05
		N288/N280	R 10 (R)	3.319	0.000	2.05
		N289/N281	R 10 (R)	2.787	0.000	1.72
		N280/N290	R 10 (R)	2.787	0.000	1.72
		N7/N290	R 10 (R)	2.787	0.000	1.72
		N289/N5	R 10 (R)	2.787	0.000	1.72
		N280/N10	R 10 (R)	2.787	0.000	1.72
		N9/N281	R 10 (R)	2.787	0.000	1.72
		N245/N254	R 10 (R)	2.694	0.000	1.66
		N253/N246	R 10 (R)	2.694	0.000	1.66
		N253/N17	R 10 (R)	2.694	0.000	1.66
		N16/N254	R 10 (R)	2.694	0.000	1.66
		N22/N246	R 10 (R)	2.694	0.000	1.66
		N245/N23	R 10 (R)	2.694	0.000	1.66
		N203/N194	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87
		N237/N16	HE 120 A (HEA)	3.235	0.008	64.25
		N292/N28	SHS 50x4.0 (SHS)	2.283	0.002	12.44
		N83/N28	SHS 50x4.0 (SHS)	2.324	0.002	12.66
		N83/N36	SHS 50x4.0 (SHS)	2.165	0.002	11.79
		N84/N36	SHS 50x4.0 (SHS)	2.165	0.002	11.79
		N84/N44	SHS 50x4.0 (SHS)	2.073	0.001	11.29
		N309/N308	SHS 180x8.0 (SHS)	2.477	0.013	102.63
		N308/N4	SHS 180x8.0 (SHS)	2.484	0.013	102.94
		N116/N309	SHS 180x8.0 (SHS)	2.477	0.013	102.63



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Tabla de medición								
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)		
Tipo	Designación							
		N121/N21	SHS 180x8.0 (SHS)	7.360	0.039	304.98		
		N119/N314	SHS 90x4.0 (SHS)	3.388	0.005	35.47		
		N122/N315	SHS 90x4.0 (SHS)	3.388	0.005	35.47		
		N118/N316	SHS 90x4.0 (SHS)	3.388	0.005	35.47		
		N202/N193	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87		
		N201/N192	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87		
		N200/N191	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87		
		N199/N190	RHS 160x100x5.0 (RHS)	24.800	0.060	473.87		
		N318/N322	HE 100 A (HEA)	0.164	0.000	2.73		
		N11/N8	IPE 300 (IPE)	6.332	0.034	267.44		
		N121/N15	SHS 160x8.0 (SHS)	7.360	0.034	268.01		
		N53/N15	SHS 160x4.0 (SHS)	6.445	0.016	124.15		
		N115/N15	SHS 120x4.0 (SHS)	7.360	0.013	104.79		
		N116/N8	SHS 160x8.0 (SHS)	7.437	0.035	270.83		
		N115/N8	SHS 120x4.0 (SHS)	7.360	0.013	104.79		
		N80/N16	SHS 100x8.0 (SHS)	5.812	0.016	124.05		
		N80/N81	HE 100 A (HEA)	4.440	0.009	73.89		
		N80/N22	SHS 100x8.0 (SHS)	5.812	0.016	124.05		
		N226/N299	HE 120 A (HEA)	1.290	0.003	25.62		
		N331/N332	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.600	0.005	35.62		
		N334/N335	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.600	0.005	35.62		
		N336/N337	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.600	0.005	35.62		
		N338/N339	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.600	0.005	35.62		
		N340/N341	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.600	0.005	35.62		
		N342/N343	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.600	0.005	35.62		
		N344/N345	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.500	0.004	34.63		
		N346/N347	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.500	0.004	34.63		
		N348/N349	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.500	0.004	34.63		
		N350/N351	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.500	0.004	34.63		
		N352/N353	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.500	0.004	34.63		
		N354/N355	RHS 160x60x3.0 (RHS)	3.500	0.004	34.63		
		Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N26/N27	30x70 (Rectangular)	5.730	0.000	3008.25
				N78/N79	40x60 (Rectangular)	11.740	0.000	7044.00
				N14/N13	80x90 (Rectangular)	11.600	0.000	20880.00
				N1/N6	120x40 (Rectangular)	11.600	0.000	13920.00
N27/N63	30x70 (Rectangular)			1.510	0.000	792.75		
N20/N234	80x80 (Rectangular)			5.730	0.000	9168.00		
N234/N235	80x80 (Rectangular)			1.510	0.000	2416.00		
N235/N236	80x80 (Rectangular)			1.760	0.000	2816.00		
N236/N237	80x80 (Rectangular)			0.795	0.000	1272.14		
N317/N318	40x60 (Rectangular)			11.694	0.000	7016.62		
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final								

2.1.1.5. Resumen de medición

Resumen de medición



Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 160	25.740	102.470		0.052	0.370		406.14	2908.15	
			IPE 220	24.125			0.081			632.53		
			IPE 300	39.292			0.211			1659.41		
			IPE 160, Simple con cartelas	13.313			0.027			210.07		
		HEA	HE 200 A	11.460	48.523		0.062	0.151		483.99	1188.19	
			HE 120 A	27.159			0.069			539.38		
			HE 100 A	9.904			0.021			164.82		
		SHS	SHS 120x4.0	38.136	450.705		0.069	0.924		543.01	7250.51	
			SHS 150x8.0	38.850			0.168			1317.20		
			SHS 140x4.0	23.369			0.050			391.44		
			SHS 50x4.0	22.128			0.015			120.52		
			SHS 90x4.0	14.441			0.019			151.21		
			SHS 180x6.0	22.800			0.093			730.44		
			SHS 150x6.0	14.050			0.047			370.71		
			SHS 70x4.0	60.364			0.061			480.41		
			SHS 70x5.0	16.262			0.020			157.54		
			SHS 80x4.0	64.023			0.075			589.94		
			SHS 150x4.0	19.335			0.044			348.17		
			SHS 100x4.0	5.854			0.009			68.65		
			SHS 80x3.0	39.647			0.036			280.19		
			SHS 90x3.0	13.313			0.014			106.63		
			SHS 60x4.0	10.470			0.009			70.18		
			SHS 180x8.0	14.797			0.078			613.18		
			SHS 160x8.0	14.797			0.069			538.85		
			SHS 160x4.0	6.445			0.016			124.15		
			SHS 100x8.0	11.623			0.032			248.10		
		RHS	RHS 120x50x4.0	67.410	465.888		0.085	0.910		663.49	7143.58	
			RHS 120x80x5.0	8.952			0.016			128.88		
			RHS 180x140x4.0	6.160			0.015			118.65		
			RHS 120x100x5.0	42.947			0.087			685.76		
			RHS 80x60x3.0	3.960			0.003			24.26		
			RHS 160x60x3.0	69.227			0.087			684.87		
			RHS 100x80x3.0	12.822			0.013			102.69		
			RHS 140x80x4.0	8.413			0.014			109.22		
			RHS 160x80x5.0	47.599			0.106			834.78		
			RHS 160x100x5.0	198.400			0.483			3790.98		
		L	L 60 x 60 x 4	19.665	28.041		0.009	0.015		72.71	117.68	
			L 70 x 70 x 5	8.376			0.006			44.97		
		R	R 10	174.017	251.766		0.014	0.029		107.29	230.00	
			R 16	77.749			0.016			122.71		
						1347.393			2.400			18838.12
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Rectangular	30x70	7.240	63.669	63.669	0.000	0.000	0.000	3801.00	68333.77	68333.77
			40x60	23.434			0.000			14060.62		
			80x90	11.600			0.000			20880.00		
			120x40	11.600			0.000			13920.00		
			80x80	9.795			0.000			15672.14		

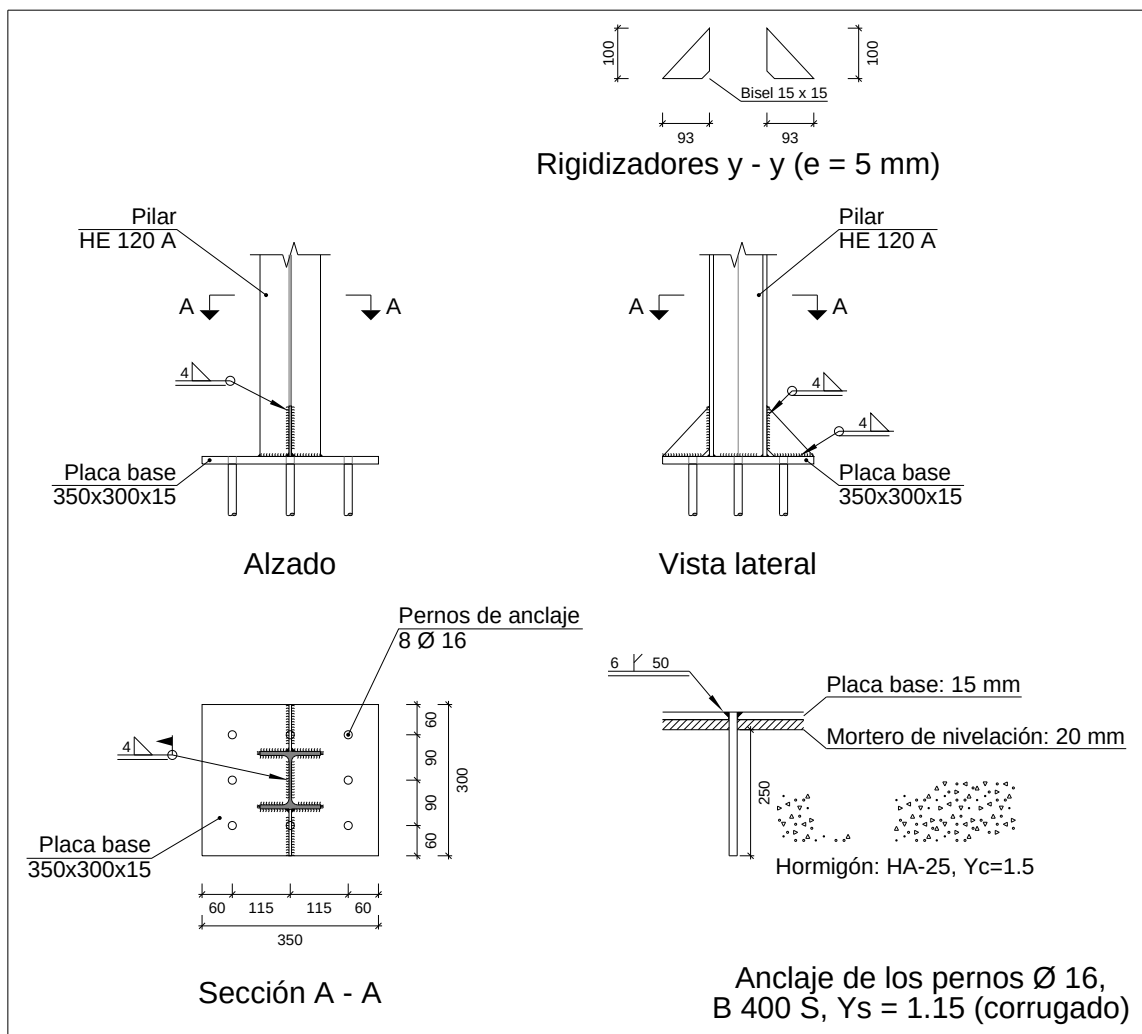


Listados

Copia de 29. Refuerzo aleros

Fecha: 28/09/22

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		350	300	15	8	28	18	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		93	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	570	5.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 90 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 34.19 kN Calculado: 15.71 kN Máximo: 23.93 kN Calculado: 1.91 kN Máximo: 34.19 kN Calculado: 18.43 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 14.78 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 75.2248 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 1.76 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 23.7832 MPa Calculado: 158.133 MPa Calculado: 58.2943 MPa Calculado: 6.47994 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 18236.1 Calculado: 551.371 Calculado: 25274.7 Calculado: 100000	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0379		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	93	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	93	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						

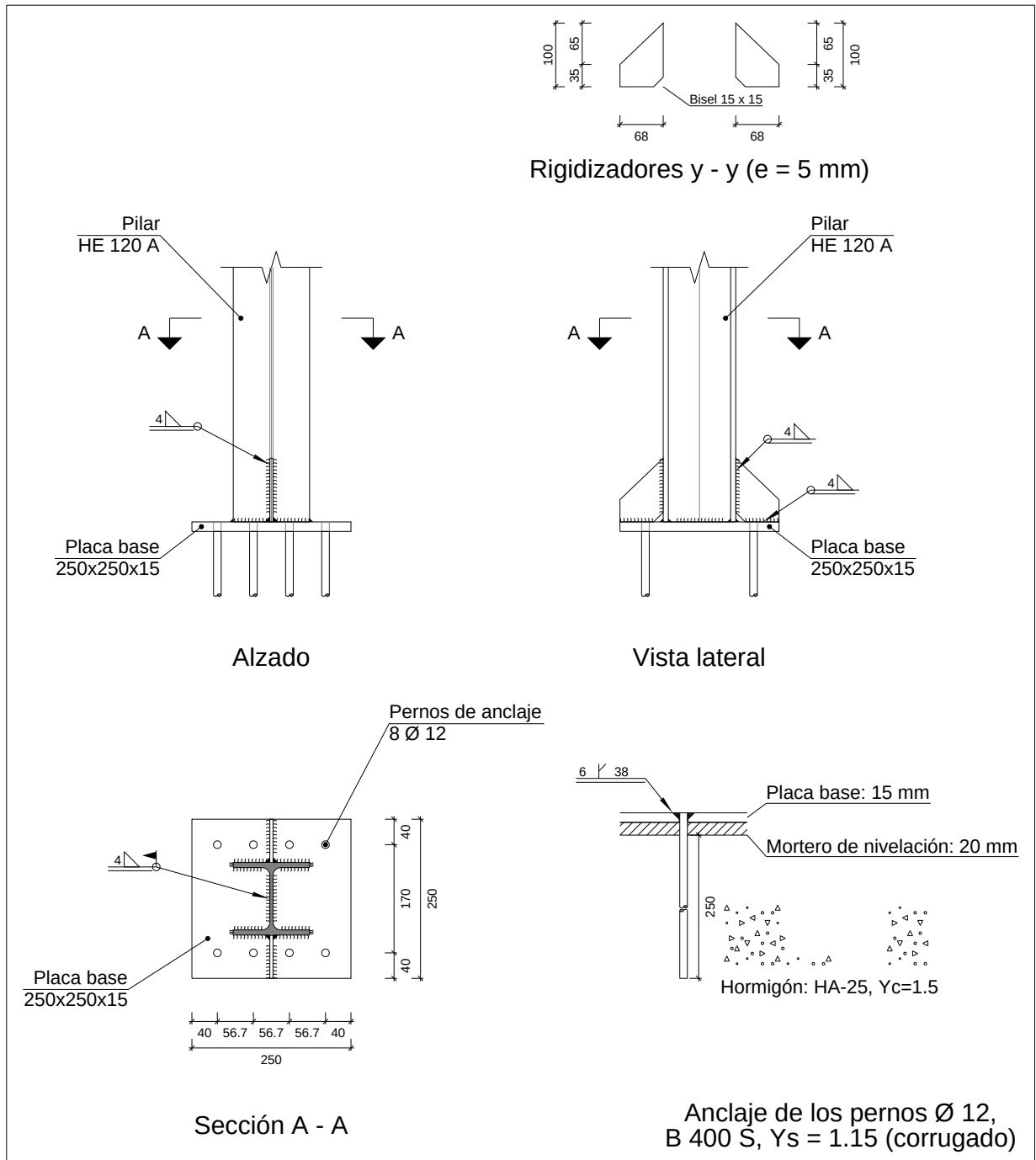
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	73.5	127.3	33.00	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

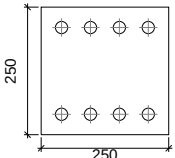
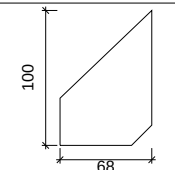
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	482
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	570

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x300x15	12.36
	Rigidizadores no pasantes	2	93/0x100/0x5	0.37
	Total			12.73
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 301	3.80
	Total			3.80

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		250	250	15	8	24	14	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		68	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	570	5.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 57 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 19.32 kN Máximo: 17.95 kN Calculado: 4.25 kN Máximo: 25.64 kN Calculado: 25.39 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 18.49 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 163.664 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 94.29 kN Calculado: 3.98 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 100.505 MPa Calculado: 100.505 MPa Calculado: 112.089 MPa Calculado: 112.296 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1465.74 Calculado: 1465.74 Calculado: 16428.9 Calculado: 16244.1	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.083		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	68	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	68	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	38	12.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						

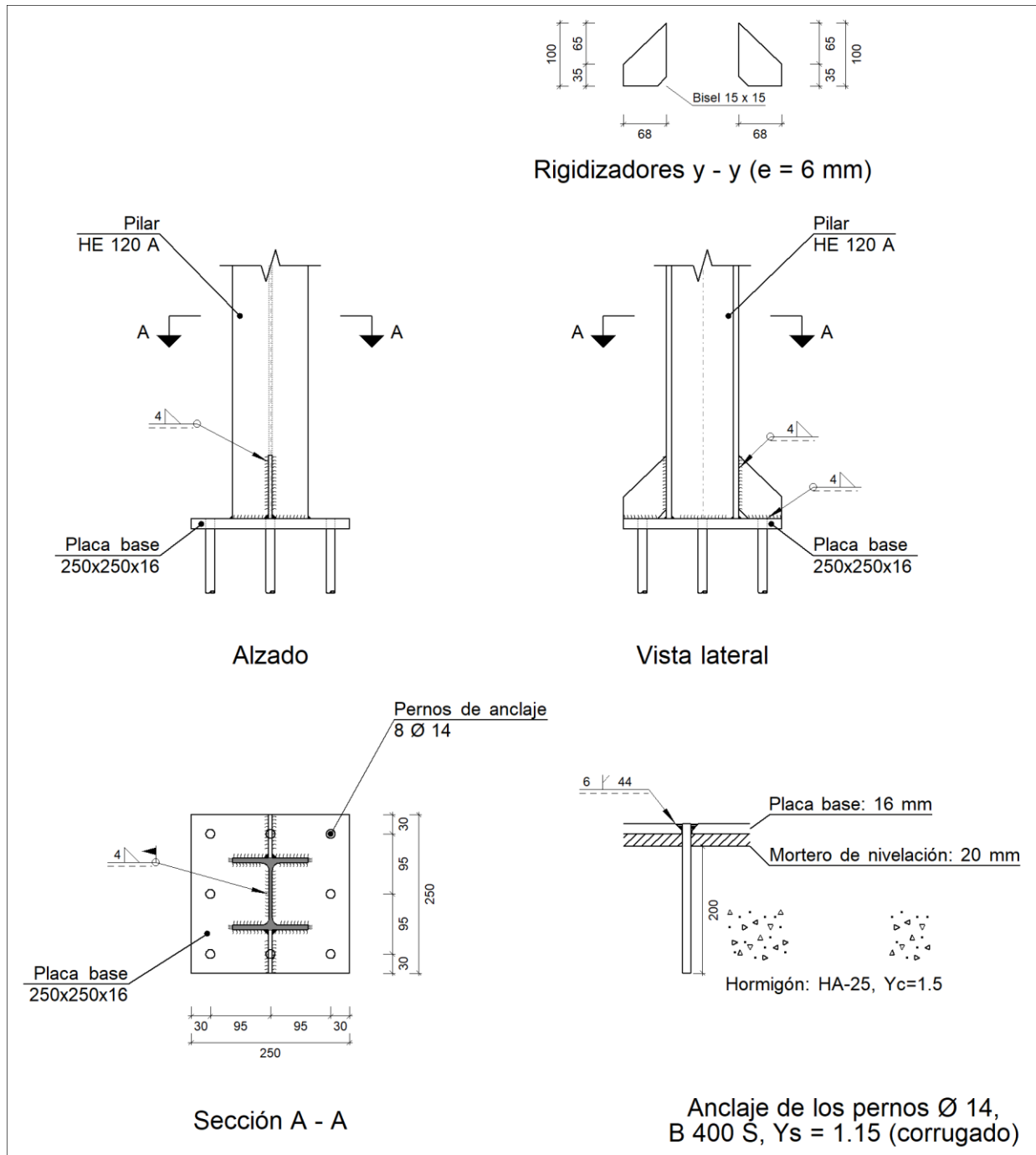
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	122.6	212.4	55.03	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

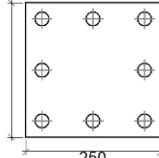
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	382
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	302
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	570

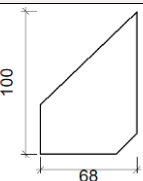
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x15	7.36
	Rigidizadores no pasantes	2	68/0x100/35x5	0.36
	Total			7.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 12 - L = 297	2.11
	Total			2.11

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		250	250	16	8	26	16	6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		68	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	570	5.0	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 95 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 34.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 23.93 kN Calculado: 22.11 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 16.75 kN Calculado: 0.19 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 23.93 kN Calculado: 22.39 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 21.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 137.579 MPa	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 117.33 kN Calculado: 0.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 210.886 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 210.886 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 106.84 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 106.953 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 561.064	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 561.064	Cumple
- Arriba:	Calculado: 13203.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 13124.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0697		

Cordones de soldadura

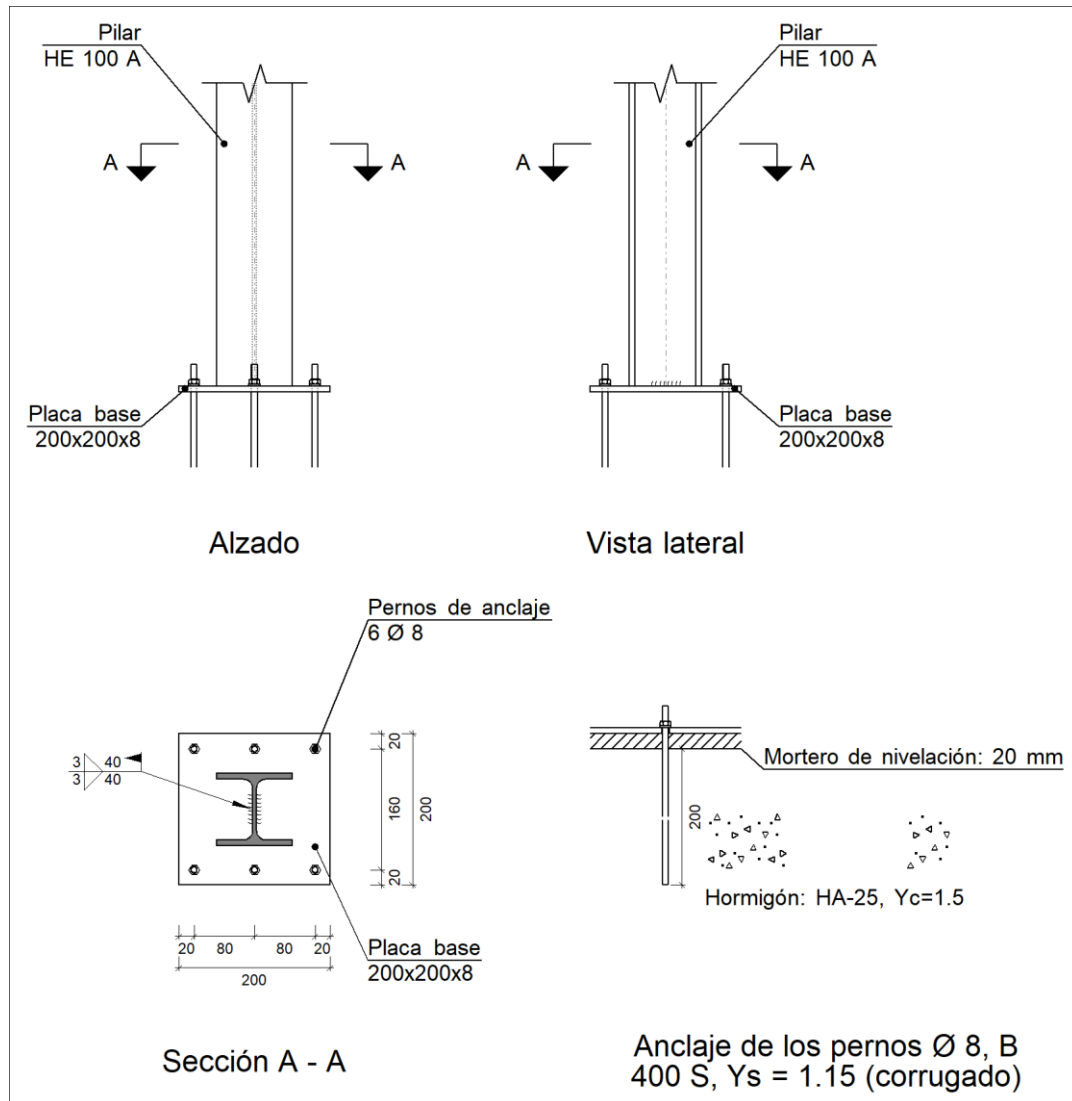
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	68	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	68	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	120.4	208.6	54.05	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

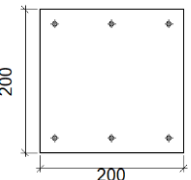
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	382
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	352
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	570

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x16	7.85
	Rigidizadores no pasantes	2	68/0x100/35x6	0.43
	Total			8.28
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 14 - L = 250	2.42
	Total			2.42

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	8	6	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	188.48	261.90	71.96

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	40	5.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	32.3	104.0	0.0	183.0	47.41	104.0	31.70	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:			
Comprobación	Valores		Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 80 mm		Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 32 mm		Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm		Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm		Cumple
Anclaje perno en hormigón:			
- Tracción:	Máximo: 13.68 kN Calculado: 4.03 kN		Cumple
- Cortante:	Máximo: 9.57 kN Calculado: 3.14 kN		Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 13.68 kN Calculado: 8.52 kN		Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.8 kN Calculado: 3.85 kN		Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 134.014 MPa		Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 33.52 kN Calculado: 2.99 kN		Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa		
- Derecha:	Calculado: 111.293 MPa		Cumple
- Izquierda:	Calculado: 111.293 MPa		Cumple
- Arriba:	Calculado: 177.59 MPa		Cumple
- Abajo:	Calculado: 177.59 MPa		Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250		
- Derecha:	Calculado: 645.93		Cumple
- Izquierda:	Calculado: 645.93		Cumple
- Arriba:	Calculado: 380.916		Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 380.916	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0389		

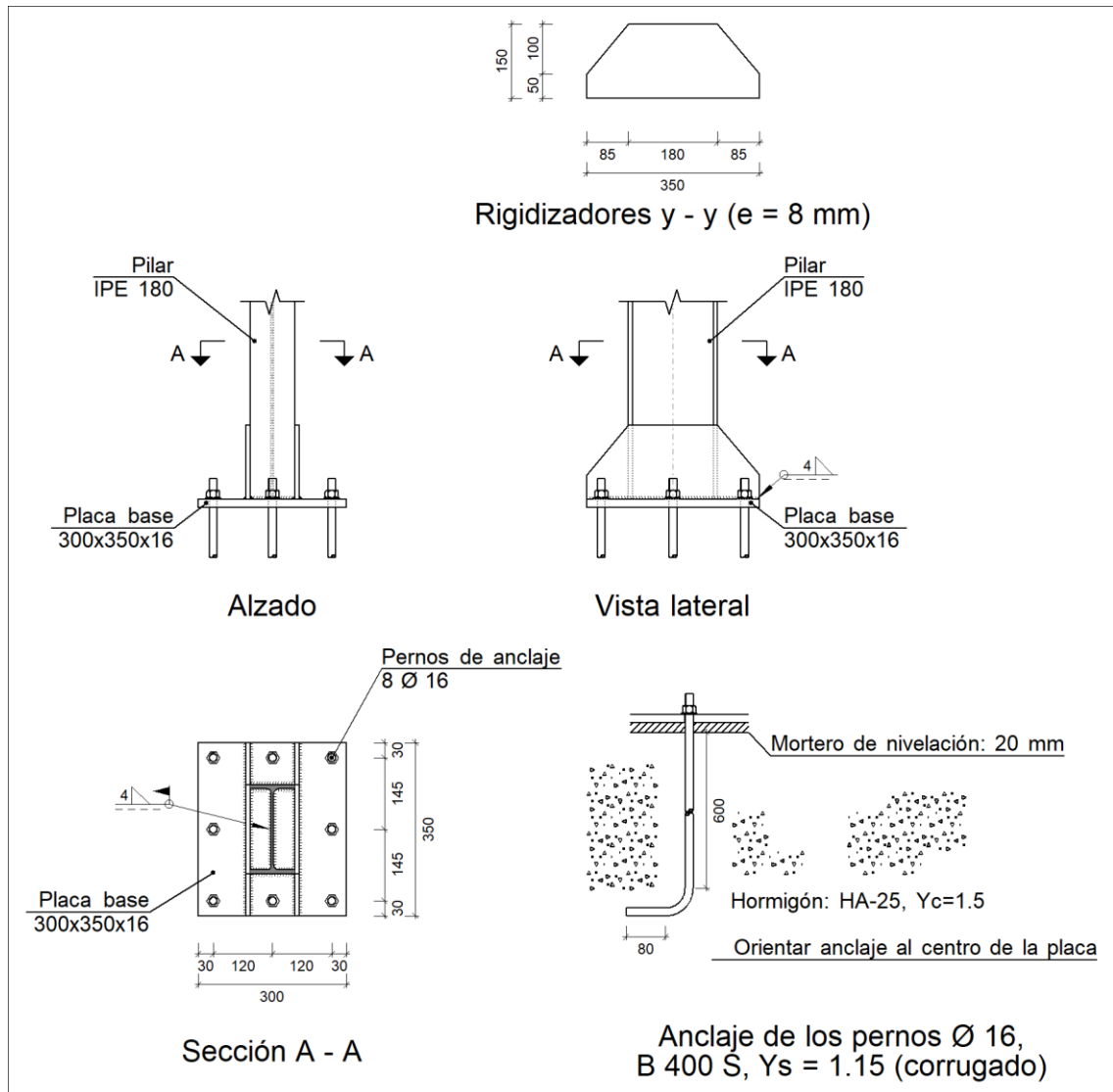
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	80

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	6	T8
Arandelas	6	A8

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x8	2.51
	Total			2.51
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 8 - L = 236	0.56
	Total			0.56

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		300	350	16	8	16	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	150	8	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

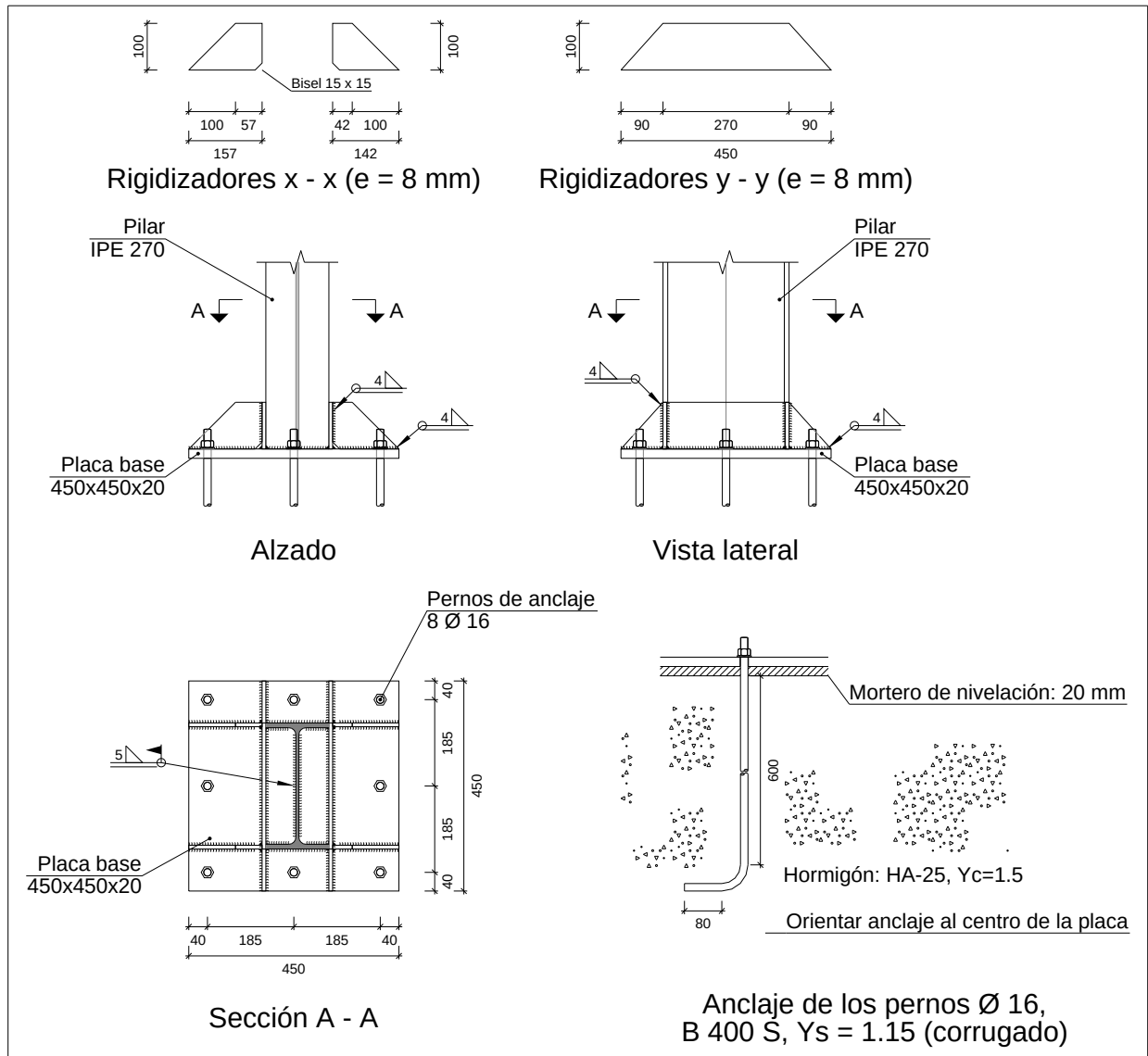
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	609	5.3	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0	0.85	

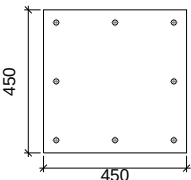
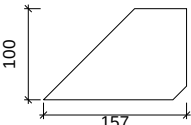
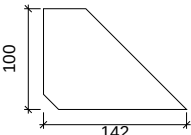
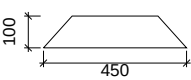
2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 120 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 46 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 37.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 106.68 kN Calculado: 24.3 kN Máximo: 74.67 kN Calculado: 1.69 kN Máximo: 106.68 kN Calculado: 26.71 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 23.38 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 117.021 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 134.1 kN Calculado: 1.6 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 163.386 MPa Calculado: 135.175 MPa Calculado: 20.2474 MPa Calculado: 36.2942 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	20	8	16	S275	275.0	410.0
Rigidizador		157	100	8	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		142	100	8	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	8	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 41.8	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 29.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 106.68 kN Calculado: 35.57 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 74.67 kN Calculado: 0.51 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 106.68 kN Calculado: 36.3 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 34.56 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 171.999 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 167.62 kN Calculado: 0.49 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 100.473 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 158.526 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 38.3643 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 73.7608 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5123.28	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2886.12	Cumple
- Arriba:	Calculado: 28379.9	Cumple
- Abajo:	Calculado: 14561.4	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 147.984 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0859		
- Punto de tensión local máxima: (-0.225, -0.225)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	157	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	85	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	142	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	85	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	157	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	85	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	142	8.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	85	8.0	90.00				
Rigidizador y-y (x = -64): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	450	8.0	90.00				
Rigidizador y-y (x = 79): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	450	8.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -131): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 131): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -64): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 79): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3175
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	8	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x20	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	450/270x100/0x8	4.52
	Rigidizadores no pasantes	2	157/57x100/0x8	1.34
		2	142/42x100/0x8	1.16
	Total			38.81
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 16 - L = 656 + 155$	10.25
	Total			10.25

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 735.77	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1016.69	Cumple
- Arriba:	Calculado: 70059.5	Cumple
- Abajo:	Calculado: 38712.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 82.9683 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0587		
- Punto de tensión local máxima: (6.93889e-018, -0.1325)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -50): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	8.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 50): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	8.0	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Rigidizador y-y (x = -50): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 50): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85

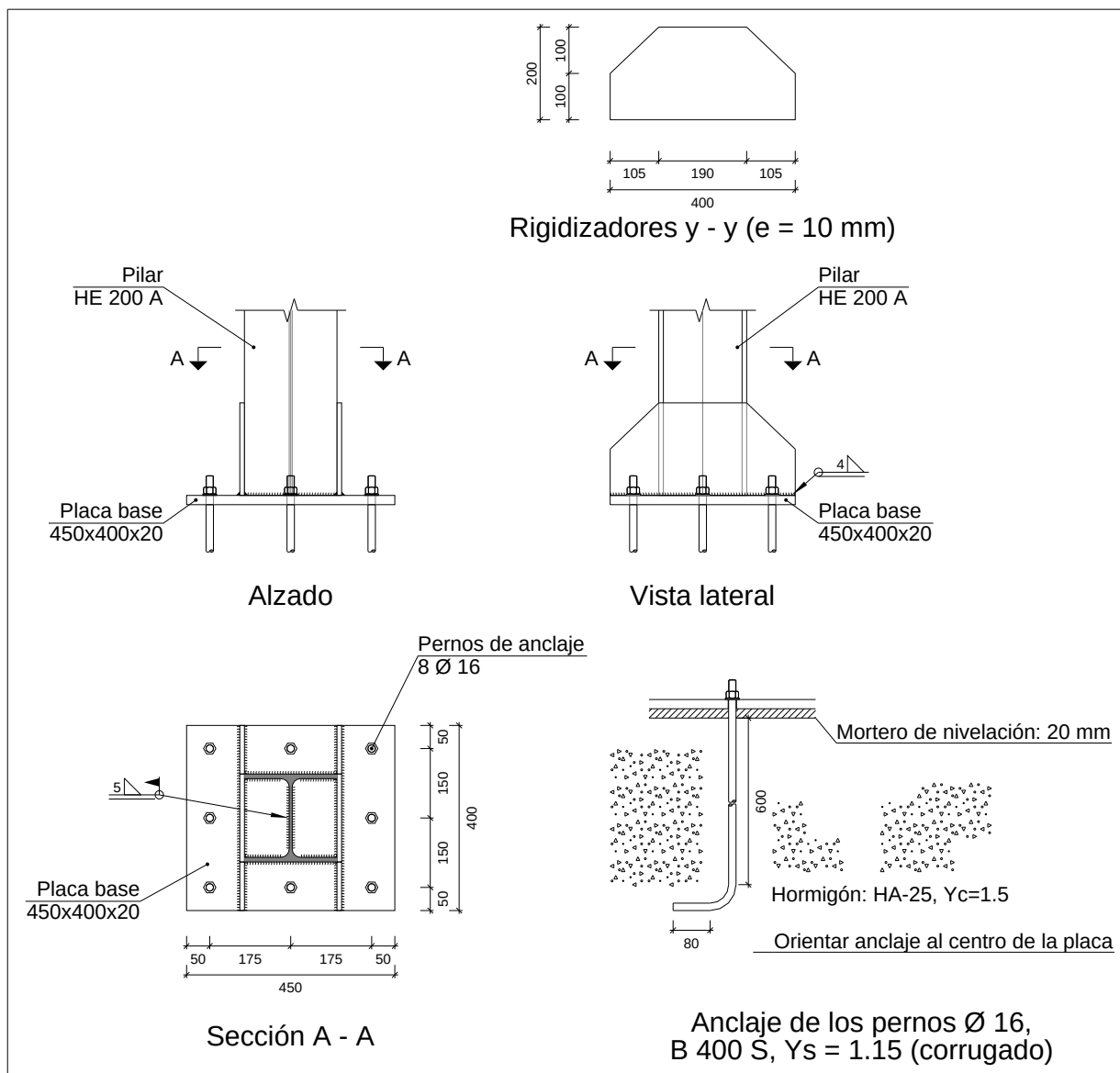
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1368
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	609

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	8	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x350x16	13.19
	Rigidizadores pasantes	2	350/180x150/50x8	5.53
	Total			18.71
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 652 + 155	10.19
	Total			10.19

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	400	20	8	16	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	200	10	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	983	6.5	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 151 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 56 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 106.68 kN Calculado: 39.31 kN Máximo: 74.67 kN Calculado: 1.74 kN Máximo: 106.68 kN Calculado: 41.8 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 38.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 192.112 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 167.62 kN Calculado: 1.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 116.26 MPa Calculado: 91.2289 MPa Calculado: 51.053 MPa Calculado: 35.7494 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 965.939 Calculado: 839.932 Calculado: 32996.4 Calculado: 46853.5	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 89.2183 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.138		
- Punto de tensión local máxima: (1.38778e-017, -0.12125)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -105): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	400	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 105): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	400	10.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -105): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 105): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

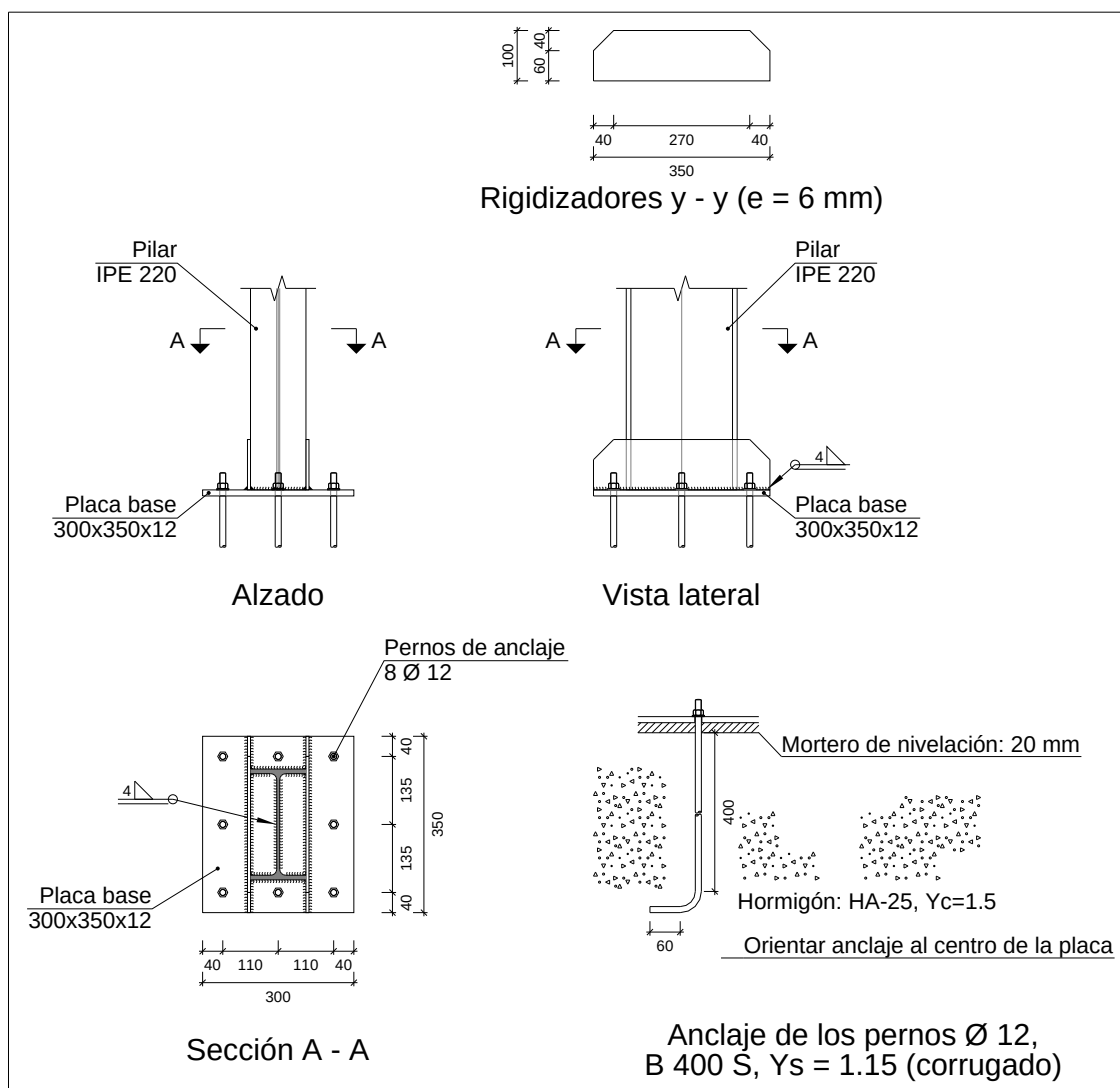
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1560
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	983

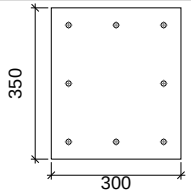
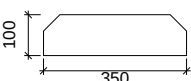
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	8	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x400x20	28.26
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x200/100x10	10.91
	Total			39.17
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 656 + 155	10.25
	Total			10.25

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		300	350	12	8	12	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	735	5.9	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm²)	τ _⊥ (N/mm²)	τ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 110 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 34.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 53.34 kN Calculado: 5.13 kN Máximo: 37.34 kN Calculado: 0.16 kN Máximo: 53.34 kN Calculado: 5.36 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 28.75 kN Calculado: 5.35 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 47.39 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 75.43 kN Calculado: 0.15 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 89.1211 MPa Calculado: 99.4939 MPa Calculado: 10.7884 MPa Calculado: 11.1078 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 708.245 Calculado: 708.245 Calculado: 100000 Calculado: 100000	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 26.1788 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0223		
- Punto de tensión local máxima: (0, 0.15875)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -58): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 58): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	6.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -58): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 58): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2099

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	8	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x350x12	9.89
	Rigidizadores pasantes	2	350/270x100/60x6	3.15
	Total			13.04
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 12 - L = 444 + 117	3.98
	Total			3.98

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ÍNDICE

1	INFORMACIÓN PREVIA	2
1.1.	OBJETO Y SITUACIÓN	2
1.2.	AGENTES INTERVINIENTES.....	2
2	INTRODUCCIÓN	2
3	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
4	CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD	4
1	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PROCUTOS DE PRODUCTOS	7
2	CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA s/ CÓDIGO ESTRUCTURAL.....	11
3	UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 ERRATUM:2011 (h)	28
4	UNE-EN 15037-3:2010+A1:2011 (c).....	28

1 INFORMACIÓN PREVIA

1.1. OBJETO Y SITUACIÓN

- Proyecto: Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarriguren
- Dirección: Avenida Jorge Oteiza 5
- Localidad: Sarriguren, Egüés (31227)
- Identificación catastral: Polígono 15, parcela 215

1.2. AGENTES INTERVINIENTES

Promotor:

- Promotor: Ayuntamiento de Egüés
- Dirección: Calle Garajonay 1
- Localidad: Sarriguren, Egüés (31227)
- NIF: P3108500D
- Teléfono: 948 33 16 11

Arquitecto redactor del proyecto:

- Nombre: José Miguel Rodríguez Ezpeleta
- Titulación: Arquitecto
- Dirección: Paseo Santxiki 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. Mutilva Alta. (31192)
- Teléfono: 948 248 297
- Colegiación: Colegiado nº 1.383 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro

2 INTRODUCCIÓN

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Plan que consta de los siguientes apartados:

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONOMICA
- PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente registrado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan

de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

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 regulado en el artículo 12 del presente Decreto.

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

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 y accesibilidad (SUA).

-Seguridad estructural (SE)

- acciones
- cimientos
- acero
- fábricas
- madera

- CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).

- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-16).
- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSN (RIPCI).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).
- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).
- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.
- ORDEN CIRCULAR, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGON. (DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS)
- 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.

4 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 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.

1 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS DE 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 marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

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 marcado 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 marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado 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 marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado 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+.

- 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 marcado, 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), el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU) y Tecnalia que emite el Informe Técnico de Conformidad (TC).

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 (Productos con norma)	-Etiquetado del marcado CE	
			-Declaración de Prestaciones -Certificado de constancia de las prestaciones (1/ 1+) -Certificado de conformidad del control de producción (2+) -Certificado de laboratorio (3)	
		Otra evaluación técnica (Productos sin norma)	-Evaluación técnica Europea ETE	
		Productos con norma y con distintivo de calidad	-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad	
	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
-Informe técnico de conformidad TC				
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 marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado 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 marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

2 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA s/ CÓDIGO ESTRUCTURAL

Según se indica en el Código Estructural para el caso de las estructuras de hormigón, acero y mixtas, en su Artículo 22, Control de la conformidad de los procesos de ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por este Código, 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 este Código.

Durante la construcción de la estructura, la dirección facultativa controlará la ejecución de cada parte de la misma, bien directamente o a través de una entidad de control, verificando su replanteo, los productos que se utilicen y la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos. Efectuará cualquier comprobación adicional que estime necesaria para comprobar la conformidad con lo indicado en el proyecto, la reglamentación aplicable y las órdenes de la propia dirección facultativa. Comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

El control de la ejecución comprenderá:

- a) la comprobación del control de producción del constructor, y
- b) la realización de inspecciones de los procesos durante la ejecución.
- c) programación del control de ejecución.

a) Control de la ejecución mediante comprobación del control de producción del constructor.

El constructor tiene la obligación de definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto.

El programa de autocontrol 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 el Código. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el constructor, en los registros de autocontrol.

El programa de autocontrol deberá ser aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol deberán registrarse en un soporte, físico o electrónico, que deberá estar a disposición de la

dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Durante la obra, el constructor deberá mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la obra, dicho registro se incorporará a la documentación final de la misma.

Además, en función del nivel de control de la ejecución, el constructor definirá un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

b) Control de la ejecución mediante inspección de los procesos.

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 las inspecciones puntuales de los procesos de ejecución que sean necesarios, según lo especificado en proyecto, lo establecido por este Código o lo ordenado por la propia dirección facultativa. Para ello, la dirección facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad, de acuerdo con el apartado 17.2.2.

En su caso, la dirección facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas para aquellos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

c) Programación del control de ejecución.

La programación del autocontrol de la ejecución identificará, entre otros aspectos, los siguientes:

- niveles de control y clases de ejecución
- lotes de ejecución,
- unidades de inspección,
- frecuencias de comprobación.

Niveles de control de la ejecución.

A los efectos de este Código, se contemplan dos niveles de control:

- a) Control de ejecución a nivel normal (conforme al Artículo 14)
- b) Control de ejecución a nivel intenso (conforme al Artículo 14)

Cuando se realice un control de ejecución a nivel intenso el constructor deberá estar en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001, obtenido de una entidad certificada confirme a la UNE-EN ISO/IEC 17021 para el alcance de las actividades de ejecución requeridas.

Control de la comprobación de la conformidad de la estructura terminada.

Una vez finalizada la estructura, en su conjunto o alguna de sus fases, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa; determinando la validez, en su caso, de los resultados obtenidos.

Documentación generada para la comprobación de la conformidad.

La conformidad de la estructura requiere de la consecución de una trazabilidad adecuada entre los productos que se colocan en la obra con carácter permanente citados en este Código, y cualquier otro producto que se haya empleado para su elaboración, de acuerdo con los niveles establecidos en el Artículo 14.

Todas las actividades relacionadas con el control establecido por este Código deberán quedar documentadas en los correspondientes registros, físicos o electrónicos, que permitan disponer de las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo, han de ser incluidas, una vez finalizada la obra, en la documentación final de la misma.

Los registros estarán firmados por la persona física responsable de llevar a cabo la actividad de control y, en el caso de estar presente, por la persona representante del suministrador del producto o de la actividad controlada.

Las hojas de suministro estarán firmadas, en representación del suministrador, por persona física con capacidad suficiente.

En el caso de procedimientos electrónicos, la firma deberá ajustarse a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

Mutilva, octubre de 2022

El arquitecto:



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

PCC	CIMENTACIÓN	CIMENTACIONES PROFUNDAS PILOTES

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist. Calidad	Otros	Control
	PILOTES "IN SITU"	No			
	PILOTES HINCADOS	Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-PILOTES "IN SITU"	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Transparencia sónica (1)	ASTM D6760-16 NF P 94-160-1	DB – SE – C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
2	Impedancia mecánica (1)	ASTM D5882-96 NF P 94-160-1	DB – SE - C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
3	Sondeo mecánico (1)		DB – SE - C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
Ref	Ensayos de Control - PILOTES HINCADOS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Medición de vibraciones	UNE 22.381:1993	DB – SE – C		1 / obra
5	Resistencia a la hincia	Método CASE	DB – SE – C		2 / 20 pilotes
6	Características geométricas	s/ CODE	DB – SE -- C	10/partida	

(1) Ensayos alternativos o complementarios

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	PILOTES "IN SITU"	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				1	2	3
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Observaciones:		
PCC	CIMENTACIÓN	CIMENTACIONES PROFUNDAS MICROPILOTES

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
ARMADURA TUBULAR		
BARRAS		
LECHADAS		

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
	ARMADURA TUBULAR		Si		Si	
	BARRAS CORUGADAS		No		Si	
	LECHADAS		No		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-ARMADURA TUBULAR	Norma	DOC. aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Mecanizado de probetas	UNE-EN 377:2017	GUÍA MITMA MICROPILOTES		2 / Ø
2	Ensayo de tracción, límite elástico y alargamiento	ENE-EN ISO 6892-1:2020			2 / Ø
Ref	Ensayos de Control – BARRAS CORRUGADAS	Norma	DOC. aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
3	Ensayo de tracción, límite elástico y alargamiento	UNE-EN ISO 15630-1-.2019	GUÍA MITMA MICROPILOTES		2 / Ø
Ref	Ensayos de Control - LECHADAS O MORTEROS	Norma	DOC. aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Estabilidad de la inyección (exudación y variación de volumen)	s/ CODE	GUÍA MITMA MICROPILOTES		2 / Semana
5	Resistencia a compresión de la lechada	s/ CODE			2 / Semana

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	ARMADURA TUBULAR	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos	
				1	2
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	BARRAS CORUGADAS	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos	
				3	
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	LECHADAS O MORTEROS	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos	
				4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Documentación Armadura tubular: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE Certificados de ensayos realizados por un laboratorio	Documentación Barras corrugadas: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE Certificados de ensayos realizados por un laboratorio Distintivo de calidad	Documentación Lechadas o morteros: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Certificado de garantía del fabricante Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Observaciones:		

PCC	CIMENTACIÓN	MUROS PANTALLA LODOS TIXOTRÓPICOS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist. Calidad	Otros	Control
		No		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad	API RP 13B-1:1997	DB-SE-C		1/ 2 días
2	Viscosidad Marsh	API RP 13B-1:1997	DB-SE-C		1/ 2 días
3	Filtrado (tipos A y B)	API RP 13B-1:1997	DB-SE-C		1/ 2 días
4	pH (tipos A y B)	API RP 13B-1:1997	DB-SE-C		1/ 2 días
5	Contenido de arena (tipo C)	API RP 13B-1:1997	DB-SE-C		1/ 2 días

(1) American Institute Recommended Practice (s/UNE EN 1538:2000 Muros pantalla)

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
			1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Certificado de garantía del fabricante
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Observaciones:

PCC	CIMENTACIÓN	PANTALLAS, MUROS Y ANCLAJES AL TERRENO

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			No		Si	
			No		Si	
			No		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-PANTALLAS Y MUROS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Colocación de inclinómetros		DB – SE - C		1 / 50 m
2	Control de movimientos		DB – SE - C		1 / nº sótanos
Ref	Ensayos de Control - ANCLAJES AL TERRENO	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
3	Ensayo de aceptación del anclaje	UNE-EN ISO 22477- 5: 2019	DB – SE - C		1 / 20 uds.
Ref	Ensayos de Control - LECHADAS DE INYECCIÓN	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Fluidez	UNE-EN 455:2009	CodE	1/día	
5	Estabilidad de la inyección (exudación y variación de volumen)	UNE-EN 455:2009	CodE	1/ 10 días	
6	Resistencia a compresión de la lechada	UNE-EN 455:2009	CodE	1/ 10 días	

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	PANTALLAS Y MUROS	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos	
				1	2
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	ANCLAJES AL TERRENO	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos	
				3	
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	LECHADAS DE INYECCIÓN	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				4	5	6
	Lechada de anclajes					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Documentación Pantallas y muros: Certificados de ensayos realizados por un laboratorio	Documentación Anclajes: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Evaluación ETE y marcado CE para los dispositivos de anclajes. Certificados de ensayos realizados por un laboratorio	Documentación Lechadas de inyección: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración responsable del fabricante Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Observaciones:		

Declaración responsable para un hormigón sin distintivo Certificado de cumplimiento con la ITCPH (sin distintivo) Inscripción de la instalación en el registro industrial Certificado del hormigón suministrado s/ CODE Documentación de calidad de materiales componentes	

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	HORMIGON (CODE) DURABILIDAD

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			No		Si	

Relación de Ensayos de comprobación

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Penetración de agua (1)	UNE -EN 12390-8:2009/1M:2011	CODE	1 Ensayo inicial + 1 Ensayo / 6 meses	
2	Contenido de aire ocluido (2)	UNE -EN 12350-7:2010	CODE		

(1) Elementos pretensados en ambientes XS3, XA3 Y XA2.

Elementos de hormigón en masa o armados en ambientes XS1, XS2, XD, XA1, XA2, XM y XF.

(2) Hormigón en una clase de exposición XF2 y XF4

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos	
				1	2
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración responsable del fabricante (sin distintivo)
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Certificado de cumplimiento con la ITCPH (sin distintivo)
Certificado del suministro s/ CODE
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

ARMADURAS NORMALIZADAS (CODE)

OBRA

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			No		Si	
			No		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Determinación de la masa	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE	2 probetas /30 t. de un mismo fabricante, marca comercial, tipo de acero y serie de Ø's	
2	Geometría del corrugado	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
3	Doblado simple	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
4	Ensayo de tracción	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
5	Alargamiento de rotura	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
6	Alargamiento bajo carga máxima	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
7	Carga de despegue (arrancamiento del nudo)	UNE -EN ISO 15630-2:2011	SE + CODE		
8	Dimensiones del panel	UNE-EN 1080:2006	SE + CODE		

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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS											

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración responsable del fabricante (sin distintivo)
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Certificado del suministro s/ CODE
Certificado de homologación de adherencia, en su caso
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	FERRALLA ELABORADA Y FERRALLA ARMADA (CODE)

OBRA	

Identificación del Producto

TPO DE ACERO	TIPO UNIÓN	TIPO BARRA

Exigencia Documental de Control de Recepción

Producto	Marcado CE	Dis .Calidad Ferralla	Control	Dis. Calidad Acero
	No			Si
	No			Si

Relación de Ensayos / **FERRALLA ELABORADA Y FERRALLA ARMADA**

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva (*)	Frecuencia facultativa
1	Ensayo de tracción	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE	2 probetas/lote 25 t sobre serie fina y media	
2	Alargamiento de rotura	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
3	Alargamiento bajo carga máxima	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
4	Geometría del corrugado	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE	2 probetas/lote 25 t de cada Ø de la serie fina y media	
5	Altura de corruga (acero certificado según anejo C de la UNE-EN 10080)	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE		
6	Doblado simple	UNE-EN ISO 15630-1:2011	SE + CODE	2 probetas/lote 25 t sobre Ø mayores	

(*) Acero co armaduras en posesión de un distintivo de calidad. En caso contrario se duplica el nº de probetas.

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos					
				1	2	3	4	5	6
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

Declaración responsable del fabricante (sin distintivo)

Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Certificado del suministro s/ CODE

Certificado de homologación de adherencia, en su caso

Certificado de cualificación y homologación de soldadores para soldadura no resistente y resistente respectivamente para instalación sin distintivo

Distintivo de calidad

Observaciones:

Comprobación instalaciones de ferralla (obligatorio para instalación en obra)

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS (CODE)

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			No		Si	

Relación de Ensayos de comprobación (1)

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Ensayo de tracción	UNE -EN ISO 15630-3:2011	SE + CODE	2 probetas por lote de 30 t	
2	Alargamiento bajo carga máxima	UNE -EN ISO 15630-3:2011	SE + CODE		
3	Ensayo de doblado ($\varnothing > 5$ mm)	UNE -EN ISO 15630-3:2011	SE + CODE		
4	Características geométricas	UNE -EN ISO 15630-3:2011	SE + CODE		
5	Características químicas en suministros > 100 t		SE + CODE	5 probetas / 4 lotes de 30 t	

(1) Aceros sin distintivo de calidad o mientras no disponga de marcado CE

(2) Para suministros > 100 t: 2 ensayos por colada y fabricante y se aportará certificado de trazabilidad

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración responsable del fabricante (sin distintivo)
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Certificado del suministro s/ CODE
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	FORJADOS UNIDIRECCIONALES (CODE)

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si		Si	
			Si		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-BOVEDILLAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Características geométricas	3 UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 ERRATUM:2011 (h) 4 UNE-EN 15037-3:2010+A1:2011 (c) UNE-EN 15037-4:2010+A1:2014 (p)	SE + CODE	1/Tipo	
2	Resistencia a carga puntual		SE + CODE	1/Tipo	
3	Resistencia a compresión*		SE + CODE	1/Tipo	
4	Reacción al fuego (p)	UNE EN 13501-1:2019	SE + CODE	1/Tipo**	
5	Expansión por humedad (c)	UNE-EN 772-19:2001	SE + CODE	1/Tipo	
Ref	Ensayos de Control -VIGUETAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
6	Características geométricas (V)	s/ CODE	DB - SE	10/Partida	
Ref	Ensayos de Control - LOSAS ALVEOLARES	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
7	Características geométricas (L)	s/ CODE	DB - SE	3/Partida	

* Sólo para piezas colaborantes

**Si no dispone de garantía documental

(h) Bovedilla de hormigón (c) Bovedilla cerámica (p) Bovedilla de poliestireno (V) Vigueta (L) Losa alveolar

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
				1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación Viguetas: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE	Documentación Bovedillas: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE

Certificados de ensayos realizados por un laboratorio Certificado de suministro s/ CodE Distintivo de calidad	Certificados de ensayos realizados por un laboratorio Certificado de suministro s/ CodE Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ELEMENTOS PREFABRICADOS (CODE)

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-BLOQUES	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Características geométricas Bloques...	s/ CODE	SE + CODE	10/Partida	
Ref	Ensayos de Control - LOSAS, PANELES, PILARES, JÁCENAS...	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
2	Características geométricas Losas, paneles, pilares, jácnas	s/ CODE	SE + CODE	3/Partida	
Ref	Ensayos de Control - ELEMENTOS DE GRANDES DIMENSIONES: PANELES, ESTRIBOS...	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
3	Características geométricas Elementos de grandes dimensiones: artesas, cajones	s/ CODE	SE + CODE	1/Partida	

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				1	2	3
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Certificado de suministro s/ Code
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE MADERA	MADERA

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist. Calidad	Otros	Control

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 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
1	Contenido de humedad de la madera	UNE-EN 13183-1			1/ suministro
4	Contenido de humedad del soporte	UNE 56810			1/ 100 m2 y planta

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Control de Recipiente: Lotes y Ensayos / Pruebas									
Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
			1	2	3	4	5	1	4
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE ACERO	ACEROS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Niveles de Control

Tipo	Sistema	Homologación/Certificación	Ensayo/Pruebas

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Inspección visual de soldaduras	UNE-EN ISO 17637:2017	DB-SE-A s/CODE	100%	1 jornada/20 t.
2	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes (1)	UNE –EN ISO 3452-1:2013	DB-SE-A s/CODE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20 t.
3	Examen soldadura mediante partículas magnéticas (1)	UNE-EN ISO 17638:2017	DB-SE-A s/CODE		1 jornada/20 t.
4	Reconocimiento soldadura por ultrasonidos	UNE-EN ISO 17640:2019	DB-SE-A s/CODE		1 jornada/20 t.
5	Examen radiográfico de uniones soldadas	UNE-EN ISO 17636-1:2013	DB-SE-A s/CODE		1 jornada/20 t.
6	Comprobación par de apriete de tornillos	UNE-EN ISO 16047:2005 UNE-EN ISO 16047:2005/A1:2012	DB-SE-A s/CODE		1 jornada/20 t.
7	Espesor recubrimiento pinturas, galvanizado y morteros	UNE-EN-ISO-2808:2007	DB-SE-A s/CODE		1 jornada/20 t.
8	Adherencia de pinturas y morteros	UNE-EN ISO 4624:2016	DB-SE-A s/CODE		1 jornada/20 t.

(1) Ensayos complementarios

La planificación de las inspecciones se realizará manualmente, recomendando planificarlas por jornadas, apoyándose en los cuadros de ayuda

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos							
			1	2	3	4	5	6	7	8
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación:

Documentación del taller s/ UNE-EN 1090-2
 Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
 Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
 Etiquetado del marcado CE
 Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
 Certificado de suministro s/ CodE
 Distintivo de calidad

Observaciones:

- Cualificación: Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse [UNE-EN ISO 9606-1:2014](#)

CONTROL DE SOLDADURAS s/ CLASE DE ESTRUCTURA							
NIVEL DE RIESGO		CC3 Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, como es el caso de un edificio público, o puede generar grandes pérdidas económicas		CC2 Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas		CC1 Elementos no incluidos en los niveles anteriores	
CATEGORÍA DE USO		SC1 Estructuras y componentes sometidas a acciones predominantemente estáticas (edificios). Estructuras con uniones diseñadas para acciones sísmicas moderadas que no requieren ductilidad. Carrileras y soportes con cargas de fatiga reducida, por debajo del umbral de daño del detalle más vulnerable			SC2 Estructuras y componentes sometidas a acciones de fatiga (puentes de carretera y ferrocarril, grúas y carrileras en general). Estructuras sometidas a vibraciones por efecto del viento, paso de personas o maquinaria con rotación. Estructuras con uniones que requieren ductilidad por requisito de diseño antisísmico		
		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
CATEGORÍA DE EJECUCIÓN	PC1 Componentes sin uniones soldadas, con cualquier tipo de acero. Componentes con soldaduras de acero de grado inferior a S355, realizadas en taller	CE3	CE3	CE2	CE3	CE1	CE2
	PC2 Componentes con Soldaduras de acero de grado S355 o superior. Ejecución de soldaduras en obra de elementos Principales. Elementos sometidos a tratamiento térmico durante su fabricación. Piezas de perfil hueco con recortes en boca de lobo	CE3	CE4	CE2	CE3	CE2	CE2

Tipo de soldadura	Tipo de ensayo (1) e intensidad de control							
	Soldaduras en taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)				Soldaduras en obra			
	Control normal		Control intenso		Control normal		Control intenso	
	Control constructor	Control externo	Control constructor (2)	Control externo	Control constructor	Control externo	Control constructor (2)	Control externo
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, traccionados o susceptibles de fatiga	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, comprimidos y no susceptibles de fatiga	UT 40%	UT 5%	UT 40%	UT 10%	UT 50%	UT 5%	UT 50%	UT 10%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), traccionados o susceptibles de fatiga	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), comprimidos y no susceptibles de fatiga	PM/LP 20%	PM/LP 3%	PM/LP 20%	PM/LP 5%	PM/LP 30%	PM/LP 4%	PM/LP 30%	PM/LP 7%
Cordones a tope o en ángulo en elementos de responsabilidad, trabajando fundamentalmente a rasante (unión alas-alma, rigidizadores, mamparos de apoyo, etc.)	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 3%	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 5%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 4%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 7%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos secundarios (cartelas, rigidizadores intermedios, células, arriostamientos, riostros, marcos de rigidez, uniones de atado...)	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%
Cordones en ángulo de pernos conectadores	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Ejecución de fijaciones con elementos mecánicos para montaje	50 %	10 %	100 %	25 % ⁽²⁾
Aplicación de tratamientos de protección	25 %	10 %	100 %	25 %

PCC	FABRICAS	LADRILLOS CERÁMICOS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad aparente (Cerámico)	UNE EN 772-13:2001			1/ 1.000 m2
2	Características dimensionales	UNE EN 772-16:2011			1/ 1.000 m2
3	Absorción de agua (Cerámico)	UNE EN 772-21:2011	DB-HS-1		1/ 1.000 m2
4	Succión de agua (Cerámico)	UNE EN 772-11:2011	DB-HS-1		1/ 1.000 m2
5	Eflorescencias (Cerámico)	UNE 136029:2019			1/ 1.000 m2
6	Heladicidad	UNE EN 772-18:2011			1/ 1.000 m2
7	Resistencia a compresión	UNE EN 772-1:2011+A1:2016	DB-SE-F		1/ 1.000 m2
8	Expansión por humedad (Cerámico)	UNE EN 772-19:2001	DB-SE-F		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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad aparente seca	UNE EN 772-13:2001			1/1.000 m2
2	Dimensiones y tolerancias, configuración y aspecto	UNE EN 772-16:2011			1/1.000 m2
3	Absorción de agua	UNE EN 772-7:1999	DB-HS-1		1/1.000 m2
4	Succión de agua (Bloque Visto)	UNE EN 772-11:2011	DB-HS-1		1/1.000 m2
5	Densidad seca absoluta	UNE EN 772-13:2001			1/1.000 m2
6	Resistencia a compresión	UNE EN 772-1:2011+A1:2016	DB-SE-F		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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	FABRICAS	MORTEROS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a compresión	UNE EN 1015-11:2000 UNE EN 1015-11:2000/A1:2007	DB-SE-F		1/1.000 m2
2	Consistencia en mesa de sacudidas	UNE EN 1015-3:2000 UNE EN 1015-3:2000/A1:2005 UNE EN 1015-3:2000/A2:2007			1/1.000 m2
3	Absorción de agua por capilaridad (1)	UNE EN 1015-18:2003			1/1.000 m2
4	Densidad aparente (1)	UNE EN 1015-10:2000 UNE EN 1015-10/A1:2007			1/1.000 m2
5	Adherencia al soporte	UNE EN 1015-12:2018			1/1.000 m2
6	Eflorescencias (ladrillo+mortero)	UNE 136029:2019			1/ 1.000 m2
7	Eflorescencia de mortero	UNE 83830:2021			1/ 1.000 m2

(1) Ensayos para monocapas e hidrófugos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
				1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	SISTEMAS DE PROTECCIÓN, REPARACIÓN Y REFUERZO	PRODUCTOS DE PROTECCIÓN, REPARACIÓN Y REFUERZO

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN		
REPARACIÓN DEL HORMIGÓN		
REFUERZO DEL HORMIGÓN		

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control- PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN	Norma	DOC. aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Espesor de película seca	UNE-EN ISO 28082020:	s/CODE		2/100 m2
2	Adherencia de película	ENE-EN ISO 2409:2021			1/tipo de superficie o elemento
3	Adherencia del revestimiento	UNE-EN 1542:2000			1/tipo de superficie o elemento
Ref	Ensayos de Control – REPARACIÓN DEL HORMIGÓN	Norma	DOC. aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Resistencia a compresión	UNE-EN 12190:1999	s/CODE		1/3 probetas y tipo de mortero
5	Fisuración				1/ a los 28 días
6	Presencia de huecos / deslaminación	UNE-EN 12504-4:2006 UNE-EN 12504-2:2013			1/después de la aplicación
7	Adherencia mortero-hormigón	UNE-EN 1542:2000			2/10 m2 reparados
Ref	Ensayos de Control – REFUERZO DEL HORMIGÓN	Norma	DOC. aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
8	Resistencia a compresión	UNE-EN 12190:1999	s/CODE		1/3 probetas y tipo de mortero
9	Adherencia adhesivo-hormigón	UNE-EN 12636:2000			2/10 m2 reforzados

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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Certificado final de suministro s/ CodE
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	TEJAS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			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 1024:2013			1/1.000 m2
2	Impermeabilidad	UNE EN 539-1:2007	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 539-2:2013			1/1.000 m2
5	Inclusiones calcáreas	UNE 67039:1993 Ex			1/1.000 m2
Ref	Ensayos de Control - TEJAS HORMIGÓN	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
6	Características dimensionales	UNE EN 491:2012			1/1.000 m2
7	Masa	UNE EN 491:2012			1/1.000 m2
8	Resistencia a flexión transversal	UNE EN 491:2012			1/1.000 m2
9	Impermeabilidad al agua	UNE EN 491:2012	DB-HS-1		1/1.000 m2
10	Resistencia al hielo-deshielo (heladicidad)	UNE EN 491:2012			1/1.000 m2
11	Soporte por el tacón	UNE EN 491:2012			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														

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-LÁMINAS BITUMINOSAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y masa por unidad de área	EN 1848-1 UNE EN 1849-1	DB-HS-1		1/1.000 m2
2	Flexibilidad a bajas temperaturas	EN 1109	DB-HS-1		1/1.000 m2
3	Resistencia a la fluencia a elevadas temperaturas	EN 1110	DB-HS-1		1/1.000 m2
4	Resistencia a una carga estática	UNE EN 12730	DB-HS-1		1/1.000 m2
5	Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	UNE EN 12311-1	DB-HS-1		1/1.000 m2
6	Estabilidad dimensional a elevada temperatura	EN 1107-1	DB-HS-1		1/1.000 m2
7	Envejecimiento artificial	UNE EN 1296	DB-HS-1		1/1.000 m2
Ref	Ensayos de Control - LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
8	Dimensiones y masa por unidad de área	EN 1848-2 UNE EN 1849-2	DB-HS-1		1/1.000 m2
9	Plegabilidad a baja temperatura	UNE EN 495-5	DB-HS-1		1/1.000 m2
10	Estabilidad dimensional	UNE EN 1107-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
11	Resistencia a una carga estática	UNE EN 12730	DB-HS-1		1/1.000 m2
12	Exposición a productos químicos	UNE EN 1847	DB-HS-1		1/1.000 m2
13	Propiedades a la tracción	UNE EN 12311-2	DB-HS-1		1/1.000 m2
14	Envejecimiento artificial	UNE EN 1296	DB-HS-1		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	12	13	14	15
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																		

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	FACHADAS Y CUBIERTAS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
FACHADAS		
CUBIERTAS		

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema	Homologación/Certificación	Ensayo/Pruebas
	FACHADAS		
	CUBIERTAS		

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Pruebas de Servicio-FACHADAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Estanqueidad al agua en fachadas	DRC 06/09	DB-HS-1		1/1.000 m2
2	Prueba de Estanqueidad al agua en ventanas	UNE 85247:2011	DB-HS-1		1/200 Uds
3	Prueba de Estanqueidad al agua en fachadas ligeras (muros cortina)	UNE EN 13051:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
Ref	Pruebas de Servicio - CUBIERTAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Prueba de Estanqueidad al agua en cubiertas	DRC 05/09	DB-HS-1		1/1.000 m2

* Para fachadas ligeras (muros cortina)

** Para fachadas con ventana (zona de ventana)

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	FACHADAS	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				1	2	3
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	CUBIERTAS	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				4		
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Documentación:

Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio

Evaluación Técnica Europea

Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física

Certificado de garantía de los colocadores, firmada por persona física

Evaluación del sistema, firmada por persona física

Observaciones:

PCC	AHORRO ENERGÉTICO	AISLANTES TERMICOS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si		Si	
			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 EN 14315-2:2013			1/100 m2
3	Densidad	UNE EN 1602:2013			1/1000 m2 y tipo
4	Reacción al fuego (2)	UNE EN 13501-1:2007+A1:2010	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:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	CARPINTERIAS	VENTANAS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Permeabilidad al aire	UNE-EN 1026:2017	DB-HE		1/200 *
2	Estanqueidad al agua	UNE-EN 1027:2017			1/200 *
3	Resistencia mecánica al viento	UNE-EN 12211:2017			1/200 *
4	Transmitancia térmica **	UNE-EN 12567-1:2011	DB-HE		1/Tipo
5	Aislamiento a ruido aéreo ***	UNE-EN ISO 10140-2:2011	DB-HR		1/Tipo
6	Espesor de lacado / anodizado	UNE-EN ISO 2808:2007 / UNE-EN ISO 2360:2004			1/Tipo

* Se elegirá el tipo más desfavorable en función de su tamaño, tipología y zona de exposición correspondiendo normalmente a zonas de dormitorio o estar

** Si no existe ensayo previo o documento justificativo por cálculo s/ UNE-EN ISO 10077

*** Si no existe ensayo previo

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos					
				1	2	3	4	5	6
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	MATERIALES/SISTEMAS/EQUIPOS

OBRA	

Identificación del Producto

Elemento constructivo:	Tipo ⁽¹⁾	Descripción y/o localización	Característica acústica ⁽²⁾
Separación vertical	ESV		R_A
Trasdoso	Tr		ΔR_A
Separación horizontal	ESH		$R_A / L_{n,w}$
Suelo flotante	SF		$\Delta R_A / \Delta L_w$
Techo suspendido	TS		$\Delta R_A / \Delta L_w$
Parte ciega de Fachada/Cubierta	Pcie		R_{Atr}
Ventana: conjunto de elementos que cierran un hueco (ventana+caja+aireador)	V		R_{Atf}
Aireador	Ai		$D_{n,eAtr}$
Puerta de paso	Pue		R_A
Otros:	Tipo	Descripción y/o localización	Característica acústica
Equipos ruido estacionario:	Er		L_w
...			

(1) Tipo: diferentes soluciones (1,2,...) que pueden darse en una obra para un elemento constructivo, equipo,...

(2) Ver Apdo. 4.2, 3.3.1 y 4.1 y Anejos A y B (Terminología y Notación) de dB HR – Protección frente al ruido, del CTE.

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayo / Prueba	Norma	Característica Acústica	Nº ensayos prescriptivos	Nº ensayos facultativos (*)
1	Aislamiento a ruido aéreo en laboratorio	UNE-EN ISO 10140-2:2011	$R_A / R_{Atr} / \Delta R$		
2	Aislamiento ruido de impactos en laboratorio	UNE-EN-ISO 10140-3:2011/A1:2015	$L_{n,w} / \Delta L_w$		
3	Aislamiento a ruido aéreo en laboratorio elementos pequeños	UNE-EN ISO 12999-1-.2014	$D_{n,eAtr}$		
4	Absorción sonora en laboratorio	UNE-EN ISO 354:2004	α_m		
5	Potencia sonora	UNE-EN ISO 3741:2011 3743-1:2011 / 3743-2:2020 3746:2011 / 3747:2011(según tipo de equipo)	L_w		

(*) Control documental o mediante ensayo a criterio de la Dirección Facultativa o en caso de que no se disponga de garantía documental. Uno para cada tipo de elemento constructivo al que aplique la característica.

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Equipo	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante

Etiquetado del marcado CE

Certificados de ensayos y pruebas realizadas a los materiales, equipos y sistemas

Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

VERIFICACIÓN IN SITU – OBRA TERMINADA

OBRA

Identificación del Edificio:

Código / Promoción	
Ubicación:	
Nº de unidades de uso (uu) (*)	

(1) Unidad de uso= vivienda en edificio residencial privado;= habitación +anexos, en edificio residencial público o edificios de uso hospitalario; = aula o sala de conferencias + anexos en edificios docentes.

Identificación de tipos de ensayos y casuísticas de recintos:

Tipo de ensayo Característica acústica		Casuísticas de recintos a las que se aplica	
a	Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos:	I	Entre recinto habitable (generalmente protegido) de uu y recinto habitable no
		II	Entre recinto habitable (generalmente protegido) y recinto instalaciones
		III	Entre recinto habitable (generalmente protegido) y recinto actividad
b	Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos: L_{nTw}	I	Entre recinto protegido de uu y recinto habitable no de la uu
		II	Entre recinto protegido y recinto instalaciones
		III	Entre recinto protegido y recinto actividad
c	Aislamiento acústico frente a ruido exterior: $D_{2m,nT,Atr}$	IV	En recinto protegido
d	Nivel de ruido de instalaciones comunes del	V	En recinto protegido colindante con recinto de instalaciones comunes del edificio: Cuarto de instalación ascensor / ventilación forzada / puerta garaje /
e	Medida del tiempo de		En recintos

Relación de Ensayos / Pruebas

Tipo de ensayo		Casuístic a	Nº ensayos prescriptivos	Nº ensayos facultativos
a	UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018 UNE-EN ISO 717-1:2013	I	Tabla 1 (*)	
		II	Tabla 2 (*)	
		III	Tabla 2 (*)	
b	UNE-EN ISO 16283-2:2019 UNE-EN ISO 717-2:2013	I	Tabla 3 (*)	
		II	Tabla 4 (*)	
		III	Tabla 4 (*)	
c	UNE-EN ISO 16283-3:2016 UNE-EN ISO 717-1:2013	IV	Tabla 5 (*)	
d	Decreto 213/2013 16 octubre	V	Tabla 6 (*)	
e	UNE-EN ISO 3382-2:2008		DB - HR	

(*) Tablas 1 a 6 de ORDEN 3107, de 15 de junio 2016.

Control de Recepción: Ensayos

Tipo de ensayo	Casuísticas ensayadas		
	Casuística	Nº ensayos	Identificación de recintos
a	I		
b	I		
c	IV		
d	V		
e			

Documentación:

Certificados de ensayos y pruebas realizadas in situ por un laboratorio

Observaciones:

Protocolo de verificación “in situ” de la calidad acústica

Muestreo, número de ensayos a realizar

a) Ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos D_{nTA}

Tabla 1.- N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido aéreo, entre recinto de una unidad de uso y recinto habitable colindante

N.º unidades de uso (n) del edificio	Aislamiento acústico in situ a ruido aéreo (D_{nTA}) Entre		RECINTOS COLINDANTES	
			Horizontalmente	Verticalmente
			N.º ensayos	
n ≤ 20	Cualquier otro recinto habitable no perteneciente a la misma unidad de uso, que no sea de instalaciones o de actividad	Recinto protegido de una unidad de uso (1)	1	1
Si 20 < n ≤ 80			2	2
Si 80 < n ≤ 140			3	3
Si 140 < n ≤ 200			4	4
Si 200 < n ≤ 260			5	5
Si 260 < n ≤ 320			6	6
Si 320 < n ≤ 380			7	7
Si n > 380			8	8

Tabla 2.- N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido aéreo, entre recinto de una unidad de uso y recinto de instalaciones/actividad

N.º unidades de uso (n) del edificio	Aislamiento acústico in situ a ruido aéreo (D_{nTA}) entre		RECINTOS COLINDANTES	
			Horizontalmente	Verticalmente
			N.º ensayos	
Cualquier n	Recinto de instalación (5)	Recinto protegido de una unidad de uso (1)	1/recinto instalación (3)	1/recinto instalación (3)
	Recinto de actividad		1/tipo recinto actividad (4)	1/tipo recinto actividad (4)

b) Ensayos de aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos $L'_{nT,w}$

Tabla 3.- N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido de impactos, entre recintos de unidad de uso y recintos colindantes habitables

N.º unidades de uso (n) del edificio	Aislamiento acústico in situ a ruido de impactos ($L'_{nT,w}$) Entre		RECINTOS COLINDANTES	
			Horizontalmente	Verticalmente
			N.º ensayos	
n ≤ 20	Cualquier otro recinto no perteneciente a la misma unidad de uso, que no sea de instalaciones o de actividad	Recinto protegido de una unidad de uso (2)	1	1
Si 20 < n ≤ 80			1	2
Si 80 < n ≤ 140			1	3
Si 140 < n ≤ 200			2	4
Si 200 < n ≤ 260			2	5
Si 260 < n ≤ 320			3	6
Si 320 < n ≤ 380			3	7
Si n > 380			4	8

Tabla 4.- N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido de impactos, entre recinto de una unidad de uso y recinto de instalaciones/actividad

N.º unidades de uso (n) del edificio	Aislamiento acústico in situ a ruido de impactos ($L'_{nT,w}$) entre		RECINTOS COLINDANTES	
			Horizontalmente	Verticalmente (6)
			N.º ensayos	
Cualquier n	Recinto de instalación (5)	Recinto protegido de una unidad de uso (4)	1/recinto instalación (3)	1/recinto instalación (3)
	Recinto de actividad		1/tipo recinto actividad (4)	1/tipo recinto actividad (4)

Tabla 5.- N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido aéreo, entre recinto protegido de edificio y el exterior

N.º unidades de uso (n) del edificio	Aislamiento acústico in situ frente al ruido exterior de Fachadas ($D_{2n,AT,An}$)		N.º ensayos
n ≤ 20	Ruido exterior	Recinto protegido de una unidad de uso (2)	1
Si 20 < n ≤ 80			2
Si 80 < n ≤ 140			3
Si 140 < n ≤ 200			4
Si 200 < n ≤ 260			5
Si 260 < n ≤ 300			6
Si 320 < n ≤ 380			7
Si n > 380			8

Tabla 6.- N.º ensayos de niveles de ruido de las instalaciones, en recinto protegido colindante con recinto de instalaciones comunes del edificio

Instalación	N.º ensayos de Nivel de ruido generado por la instalación en recinto protegido colindante más afectado
Ventilación mecánica (7)	1
Puerta de garaje motorizada	1
Sala maquinaria ascensor (8)	1
Sala de Calderas/compresores/bombas	1

e) Medida del tiempo de reverberación en recintos T

Recinto	Nº de ensayos
Aulas (9)	No se define frecuencia de ensayos en el Código Técnico de la Edificación DB HR.
Salas de conferencias (9)	
Restaurantes y/o comedores	El nº de ensayos será definido por el proyectista o dirección facultativa.
	Se recomienda realizar un ensayo por cada tipo de recinto.

- (1) Si no existiera recinto protegido afectado se aplicaría al habitable más afectado, si existe.
- (2) Si no existiera recinto protegido afectado, no sería necesario aplicar a recinto habitable, ya que, no existe dicho requisito a cumplir.
- (3) Un ensayo por cada recinto de instalaciones existente, tomando como recinto sensible el recinto protegido colindante más afectado (o en su defecto, habitable).
- (4) Un ensayo por cada tipo de recinto de actividad existente, tomando como recinto receptor el protegido colindante más afectado (o en su defecto, habitable).
- (5) Cuando en el recinto de ascensor la maquinaria está integrada, el recinto se considerará de instalaciones y se condicionará la realización del ensayo de aislamiento a su viabilidad.
- (6) Recinto protegido bajo recinto de instalaciones o actividad.
- (7) Para los ruidos originados por las instalaciones de ventilación mecánica, se considerarán los ruidos originados por las extracciones forzadas en los garajes, así como los sistemas de ventilación mecánica forzada de las propias unidades de uso.
- (8) Cuando en un recinto de ascensor la maquinaria está dentro del mismo se considera recinto de instalaciones y se realizará la medida de nivel de ruido en el recinto protegido colindante más afectado.
- (9) Recintos cuyo volumen sea menor que 350 m³.

PCC	SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN	SUMINISTRO DE AGUA

OBRA	

Identificación de la Instalación

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Homologación/Certificación	Ensayo/Pruebas
		Si	
		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control- INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE *	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Resistencia Mecánica– Estanqueidad	UNE-EN 14336:2005 (metálicas) UNE CEN/TR 12108:2015 IN (termoplás.)	DB-HS-4	TOTAL	
2	Pruebas en ACS: -Caudal y Tª en puntos de consumo -Caudal exigido a Tª fijada con grifos abiertos -Tiempo que tarda el agua en salir en los grifos más alejados a Tª de funcionamiento -Temperatura de la red -Tª a la salida del acumulador y en grifos	DB-HS-4 (ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
Ref	Ensayos de Control - INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO *	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
3	Prueba de Resistencia Mecánica y Estanqueidad	s/ PPTGTAA		1/500 m	
Ref	Ensayos de Control - INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA *	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Prueba de Resistencia Mecánica– Estanqueidad	UNE 100151:2004(metálicas) UNE CEN/TR 12108:2015 IN (termoplás.)	DB-HS-4	TOTAL	

* Pruebas con certificado del instalador

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				1	2	3
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos		
				4		

TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				

Documentación:

Documentación de Calidad de Materiales Componentes

Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio o instalador

Homologación de la empresa instaladora

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN	RED DE SANEAMIENTO

OBRA	

Identificación de la Instalación

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Homologación/Certificación	Ensayo/Pruebas
		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Estanqueidad (Aparatos)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
2	Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
3	Prueba de Estanqueidad (Arquetas. y pozos)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
4	Prueba de Estanqueidad Total (Aire, agua o humo) *	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
Ref	Ensayos de Control - RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Estanqueidad red fecales o pluviales	s/ PPTGTSP		10%	
2	Inspección con cámara de TV **				1/500 m

* Pruebas con certificado del instalador

** Ensayo complementario

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos			
				1	2	3	4
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:

Documentación de Calidad de Materiales Componentes

Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio o instalador

Homologación de la empresa instaladora

Observaciones:

PCC	SEG. DE UTILIZACIÓN	INSTALACIÓN ILUMINACIÓN

OBRA	

Identificación de la Instalación

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Homologación/Certificación	Ensayo/Pruebas
		Si	
		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de nivel de iluminación	UNE HD 60364-6:2009	DB-SU-4		1/ Instalación
2	Prueba de nivel de uniformidad	UNE HD 60364-6:2009	DB-SU-4		1/ Instalación
3	Resistencia de puesta a tierra	UNE HD 60364-6:2009	REBT		1/ Instalación
4	Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación Gral.)	UNE HD 60364-6:2009	REBT	TOTAL	
5	Pruebas finales de funcionamiento (Emergencia)	UNE 20062:1993 UNE 23035-4:2003	DB-SU-4 DB-SI-3.7	TOTAL	
6	Medida de intensidad luminosa	UNE HD 60364-6:2009	DB-SU-4		1/ Instalación

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos					
				1	2	3	4	5	6
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Documentación de Calidad de Materiales Componentes
Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio o instalador
Homologación de la empresa instaladora

Observaciones:

PCC	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN

OBRA	20 VIVIENDAS, LOCALES Y GARAJES - ORDUÑA

Identificación de la Instalación

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Descripción	Homologación/Certificación	Ensayo./Pruebas
			Si	
			Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de detección de incendio	UNE EN 54-1:2011	DB-SI-4.1		1/detector
2	Activación automática de ventilación	UNE-EN 12101-3: 2016	DB-SI-4.1		El sistema
3	Funcionamiento de Bocas de Incendios Equipadas	UNE-EN 671-1y2:2013 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1	El sistema	
4	Funcionamiento de Columna Seca	UNE 23400 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1	El sistema	
5	Funcionamiento de alarma	UNE EN 54-1:2011	DB-SI-4.1		El sistema
6	Funcionamiento de control de humos de incendio	UNE 23585:2004 UNE EN 12101-6:2006	DB-SI-3.8		El sistema
7	Funcionamiento de rociadores automáticos	UNE 23590:1998	DB-SI-4.1		El sistema

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
				1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación Bies: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE Distintivo de calidad Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio o instalador Homologación de la empresa instaladora	Documentación Extintores: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE Distintivo de calidad Homologación de la empresa instaladora	Documentación Puertas: Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante Etiquetado del marcado CE Distintivo de calidad Homologación de la empresa instaladora

Observaciones:

PCC

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

PUERTAS

OBRA

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sistema de cierre automático	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
2	Dispositivo de coordinación de hojas	UNE-EN 1158:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
3	Dispositivo de retención electromagnético	UNE-EN 1155:2003 /AC:2006	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
4	Manillas o pulsadores	UNE-EN 179:2009	DB-SI-3.6	---	100%
5	Barra horizontal de empuje	UNE-EN 1125:2009	DB-SI-3.6	---	100%

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Distintivo de calidad
Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio o instalador

Observaciones:

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a flexión	UNE-EN 13748-2/05			1/ tipo
2	Absorción de agua	UNE-EN 13748-2/05			1/ tipo
3	Resistencia al choque (impacto)	UNE 127748-2/12			1/ tipo
4	Resistencia al desgaste por abrasión	UNE-EN 13748-2/05			1/ tipo
5	Heladicidad	UNE-EN 13748-2/05			1/ tipo
6	Resistencia al deslizamiento / resbalamiento	UNE-EN 13748-2/05	DB-SU-1		1/ tipo

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
				1	2	3	4	5	6	
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	MATERIALES CERÁMICOS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y aspecto superficial	UNE-EN ISO 10545-2:98			1/ tipo
2	Absorción de agua	UNE-EN ISO 10545-3:2018			1/ tipo
3	Resistencia a la flexión	UNE-EN ISO 10545-4:15			1/ tipo
4	Resistencia al impacto	UNE-EN ISO 10545-5:98			1/ tipo
5	Resistencia abrasión (profunda o superficial)	UNE-EN ISO 10545-6 ó 7: 12 ó 99			1/ tipo
6	Dilatación térmica lineal	UNE-EN ISO 10545-8:14			1/ tipo
7	Choque térmico	UNE-EN ISO 10545-9:13			1/ tipo
8	Dilatación por humedad	UNE-EN ISO 10545-10:97			1/ tipo
9	Resistencia a la helada	UNE-EN ISO 10545-12:97			1/ tipo
10	Resistencia al cuarteo	UNE-EN ISO 10545-11:97			1/ tipo
11	Resistencia química	UNE-EN ISO 10545-13:98			1/ tipo
12	Resistencia a las manchas	UNE-EN ISO 10545-14:15			1/ tipo
13	Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

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	12	13
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:		
PCC	REVESTIMIENTOS	PIEDRA

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Absorción de agua y porosidad	UNE-EN 1936:07			1/ tipo
2	Peso específico aparente y real	UNE-EN 1936:07			1/ tipo
3	Resistencia a flexión	UNE-EN 12372:07			1/ tipo
4	Resistencia a compresión	UNE-EN 1926:07			1/ tipo
5	Resistencia al desgaste	UNE-EN 14157:18 (Baldosa) UNE-EN 1342:13 (Adoquín)			1/ tipo
6	Heladicidad	UNE-EN 12371:11			1/ tipo
7	Ciclos cristalización de sales	UNE-EN 12370:99			1/ tipo
8	Ciclos humedad-sequedad	UNE 146511:08			1/ tipo
9	Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	UNE-ENV 12633:2003	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	MADERA

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Contenido de humedad de la madera	UNE-EN 13183-1:02			1/ suministro
2	Humedad de paredes y techos	UNE 56810:13			1/ 100 m2 y planta
3	Humedad relativa y temperatura de locales	UNE 56810:13			1/ 100 m2 y planta
4	Contenido de humedad del soporte	UNE 56810:13			1/ 100 m2 y planta
5	Resistencia al deslizamiento / resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	PINTURAS Y BARNICES

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			No			
			No			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sólidos a 105 °C	UNE-EN ISO 3251:03			1/ tipo
2	Cenizas a 450 °C	UNE-EN ISO 3251:03			1/ tipo
3	Contenido en pigmentos	UNE-EN ISO 14680-1:07			1/ tipo
4	Resistencia al frote húmedo (p. plástica)	UNE-EN ISO 11998:07			1/ tipo
5	Velocidad de transmisión del vapor de agua	UNE-EN ISO 7783-2:12			1/ tipo
6	Adherencia de película (pull-off)	UNE-EN ISO 4624:16			3/ tipo
7	Adherencia al soporte (corte por enrejado)	UNE-EN ISO 2409:13			3/ tipo
8	Espesor de película (no destructivo)	UNE-EN ISO 2808:07			3/ tipo
9	Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pinturas de señalización y pavimentos tratados con pinturas

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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	YESOS Y ESCAYOLAS

OBRA	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencias mecánicas	UNE EN 13279-2:06			1/suministro
2	Índice pH	UNE 102042 :13			1/suministro
3	Dureza superficial Shore	UNE 102042 :13			1/suministro
4	Adherencia a la base	UNE EN 13279-2:06			1/suministro

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:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
Distintivo de calidad

Observaciones:

PCC	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	RELLENOS CIMIENTOS SE-C

OBRA	

Identificación del Producto

TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES	ESPESOR

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			No			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-RELLENOS CIMIENTOS SE-C	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Granulometría	UNE103101:1995			1/tipo
2	Límites Atterberg	UNE 103103:1994 UNE 103104:1993			1/tipo
3	Materia orgánica	UNE103204:2019			1/tipo
4	Próctor modificado	UNE103501:1994			1/tipo
5	Índice CBR	UNE103502:1995			1/tipo
6	Sales solubles	UNE 103205:2019			1/tipo
7	Densidad humedad "in situ" (cim. y núcleo)	ASTM D3017/D2922			5/5.000 m2
8	Densidad humedad "in situ" (coronación)	ASTM D3017/D2922			5/3.500 m2
9	Ensayo carga con placa (coronación)	NLT357/98			1/3.500 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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Certificado de garantía del fabricante
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Observaciones:

PCC	FIRMES Y PAVIMENTOS	ZAHORRAS (SUB-BASES CIMENTOS SE-C)

OBRA	

Identificación del Producto

TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES	ESPESOR

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si		Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Granulometría	UNE EN 933-1:2012			1/1.000 m3
2	Límites Atterberg	UNE 103103:1993 UNE 103104:1994			1/5.000 m3
3	Coeficiente de limpieza	NLT172/86			1/5.000 m3
4	Próctor modificado	UNE103501:1994			1/5.000 m3
5	Equivalente de arena	UNE EN 933-8:2012+A1/15/1M/16			1/1.000 m3
6	Coef. los ángeles	UNE EN 1097-2:2021			1/20.000 m3
7	Índice de lajas	UNE EN 933-3:2012			1/5.000 m3
8	Partículas trituradas	UNE EN 933-5:1999 UNE EN 933-5/99/A1/15			1/5.000 m3
9	Densidad humedad "in situ"	ASTM D3017/D2922			7/3.500 m2
10	Ensayo carga con placa	UNE 103808/06			1/3.500 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
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Observaciones:

PCC

FIRMES Y PAVIMENTOS

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

OBRA

Identificación del Producto

TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES	ESPESOR

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Calidad	Otros	Control
			Si			

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad máxima / Densidad aparente / Huecos	UNE-EN 12697-5/10+AC/12 UNE-EN 12697-6/12 UNE-EN 12697-8/03			1/3.500 m ²
2	Granulometría del árido extraído	UNE EN 12697-2/15			s/ D.O.
3	Dosificación de ligante	UNE EN 12697-1/13			s/ D.O.
4	Sensibilidad al agua	UNE-EN 12697-12/09			1/3.500 m ²
5	Extracción de testigo en capa	UNE-EN 12697-27/18			3/3.500 m ²
6	Densidad-espesor y % compactación de testigo	UNE-EN 12697-6/12 UNE-EN 12697-36/03			3/3.500 m ²
7	Adherencia entre capas	NLT 382/08			3/3.500 m ²
8	Macrotextura superficial	UNE-EN 13036-1/10			3/3.500 m ²
9	Resistencia al deslizamiento	NLT 336/92 UNE-EN 13036-4/12			total
10	Índice de Regularidad Internacional (IRI) NLT 330	NLT 330/98			1/Hm

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		
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS															

Documentación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
Declaración de Prestaciones / Certificado de garantía del fabricante
Etiquetado del marcado CE
Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

Observaciones:

PCC

AHORRO ENERGÉTICO

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

OBRA

Identificación del Edificio la Instalación

EDIFICIO	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN

Niveles de Control

Tipo	Edificio	Descripción	Homologación/Certificación	Ensayo./Pruebas

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Estanqueidad de vivienda	UNE-EN 13829:2002			1/50 viviendas
2	Estudio termográfico fachadas	ISO 6781			1/obra
3	Transmitancia in situ				1/obra
4	Calificación externa proyecto (1)	RD 235/2013			1/proyecto
5	Calificación externa obra terminada (1)	RD 235/2013			1/proyecto

(1) Solo para calificación A, B o C

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio
 Certificados de pruebas realizadas por ECC
 Documentación de parámetros energéticos de la envolvente
 Documentación de características técnicas de instalaciones térmicas

Observaciones:

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ÍNDICE

1.- MEMORIA.....	3
2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	11
3.- PRESUPUESTO	14
4.- DF 23/2011 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.....	15

1.- MEMORIA

1.1.- Definiciones

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de una licencia urbanística en una obra de construcción y demolición.

Poseedor de residuos: La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición que no ostenta la condición de gestor de residuos.

En todo caso la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como, el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

1.2.- Obligaciones

Productor de residuos:

Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de residuos.

Hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán a incluir en el estudio de gestión de residuos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra, o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

Poseedor de residuos:

Elaborar y presentar una plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones de la gestión de los residuos que se van a producir en la obra

Cuando no se proceda a gestionarlos por sí mismo en la obra, siempre que el proyecto lo permita, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos, o participar en un acuerdo voluntario para su gestión. Los residuos se destinarán, preferentemente por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en un documento fehaciente, en el que se identifique al poseedor, al productor, al obra de procedencia, número de licencia, unidades en toneladas y/o m³, tipo de residuos codificados.

Mientras mantenga los residuos en su poder deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones que dificulte o impide su valorización.

Sufragar los costes de la gestión y entregar al productor los certificados que acrediten de la gestión de los residuos

1.3.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores

Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En este grupo se integran las tierras excavadas para rasantear la parcela, las cuales se extenderán en la propia parcela para nivelarla.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En este grupo señalamos, como residuos con mayor tonelaje, la piedra de mampostería, los restos de hormigón, ladrillo, teja y madera.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

2. Madera

x	17 02 01	Madera

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico

6. Vidrio

x	17 02 02	Vidrio

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra

x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.4.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en REHABILITACIÓN		
	OBRA NUEVA	
Superficie de actuación	331,64 m ²	
Vol. de residuos (S x 0,20)	66,33 m ³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³	
Toneladas de residuos	72,96 Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de excavación	222,40 m ³	
Presupuesto estimado de la obra	165.628,60 €	
Presupuesto de movimiento de tierras y derribos	10.906,04 €	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		333,60	1,50	222,40

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,090	6,57	0,60	10,94
3. Metales	0,025	1,82	1,50	1,22
4. Papel	0,003	0,22	0,90	0,24
5. Plástico	0,015	1,09	0,90	1,22
6. Vidrio	0,005	0,36	1,50	0,24
7. Yeso	0,002	0,15	1,20	0,12
TOTAL estimación	0,140	10,21		13,98
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	2,92	1,50	1,95
2. Hormigón	0,420	30,64	1,50	20,43
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,040	2,92	1,50	1,95
4. Piedra	0,250	18,24	1,50	12,16
TOTAL estimación	0,750	54,72		36,48
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	5,11	0,90	5,67
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	2,92	0,50	5,84
TOTAL estimación	0,110	8,03		11,51

1.5.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0.50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones correspondientes de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.6.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización. Viguetas hormigón.	Propia obra. Machacado Mampostería piedra obra
	Reutilización de materiales cerámicos	Tejas. Propia obra. Machacado. Todo uno
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Leña
	Reutilización de materiales metálicos	Externo

1.7.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
externo	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
externo	Recuperación o regeneración de disolventes
externo	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
externo	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
externo	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
externos	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

1.8.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas 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

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	333,60
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,57
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		2,92
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,22
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,09
6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,36
7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,15
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,73
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,19
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	30,64
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,02
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,90
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra					
x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		18,24

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurío
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,79
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	3,32
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		2,63
Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,15
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,15
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

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 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que

no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , 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.
x	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.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.- PRESUPUESTO

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	222,40	6,00	1.334,40	0,8057%
				0,8057%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	36,48	4,00	145,92	0,0881%
RCDs Naturaleza no Pétreo	13,98	7,00	97,89	0,0591%
RCDs Potencialmente peligrosos	11,51	25,00	287,79	0,1738%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,3210%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			165,63	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.252,95	1,2266%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

4.- DF 23/2011 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

El decreto foral 23/2011 de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs).

pretende facilitar la ejecución en Navarra del régimen jurídico aplicable a la producción y gestión de RCDs, en función de sus peculiaridades y necesidades con el claro objetivo de mejorar la gestión de estos residuos, potenciando su reciclado y valorización y reduciendo al máximo su eliminación en vertedero, dado que, si bien el impacto ambiental no es habitualmente grave sobre el entorno, salvo en lo relativo a peligro de incendios en determinadas zonas-, el impacto visual es muy alto a la vez que propicia el vertido incontrolado de otros residuos más contaminantes como los peligrosos y/o biodegradables.

Para garantizar la correcta gestión de los RCDs, se establece un doble sistema de aseguramiento/control, con aplicación bien de una fianza o bien mediante la inscripción en un Registro y, además, mediante el seguimiento completo de la trazabilidad en la gestión de los RCDs, desde su generación hasta su gestión final.

Definiciones

De acuerdo con el DF se establecen las siguientes Definiciones que interesan al proyecto que nos ocupa:

- a) Residuos de construcción y demolición (RCDs): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. b) Obra de construcción y demolición: la actividad consistente en: b.1) La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- b) c) Obras de construcción y demolición de escasa entidad: Son las obras de construcción o demolición, que sin tener la consideración de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, los residuos que genera no superan 50 m³ y que, en general no precisan de proyecto firmado por profesionales titulados aunque puede precisar de licencia de obra o declaración responsable.
- c) d) Obras menores de construcción o reparación domiciliaria: Son las obras de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
- d) e) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación

del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

e) f) Productor de RCDs:

f.1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

f) g) Gestor de RCDs: la persona física o jurídica que recoja, transporte, valore y/o elimine RCDs, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente; h) Poseedor de RCDs: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCDs y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de RCDs los trabajadores por cuenta ajena.

g) i) Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCDs reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

h) j) Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los RCDs sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo I, parte B de 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. k) Almacenamiento: el depósito temporal de RCDs, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de RCDs en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior. l) Áridos y materiales reciclados: son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCDs, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

En consecuencia la obra que nos ocupa es una **Obra de demolición y construcción**; teniendo en cuenta que el volumen estimado de residuos es inferior a 50 m³ se considera **Obras de construcción y demolición de escasa entidad**; los copropietarios del edificio son el **Productor de RCDs**; el contratista de las obras es el **Poseedor de RCDs** y la empresa encargada de la recogida y retirada de los escombros será el **Gestor de RCDs**.

Obligaciones del Productor de RCDs

El Decreto Foral establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCDs que se generarán en la obra: **se recoge en el apartado 1.4 de este Estudio.**
2. Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto: **se recoge en el apartado 1.5 de este Estudio.**
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra: **se recoge en el apartado 1.6 de este Estudio.**
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5.

Debido a la escasa entidad de la obra, y la reducida cantidad de residuos a generar, Se instalará en la obra, por parte del gestor RCDs contratado por el constructor, un contenedor para su almacenamiento y posterior transporte.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra. **Se aporta plano con ordenación.**
6. Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra: **se recoge en el apartado 2 de este Estudio.**
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente: **se recoge en el apartado 3 de este Estudio.**

Inventario de Residuos Peligrosos: El apartado 1.3 de este Estudio enumera los residuos previstos y entre estos, los peligrosos.

Finalizadas las obras el productor de RCDs deberá disponer de la documentación que acredite que los RCDs realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, el productor de RCDs deberá constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCDs de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

Obligaciones del Poseedor de RCDs

Elaborar un Plan de Gestión de Residuos que deberá aporbar la Dirección de Obra y aceptar la Propiedad.

Entregar los residuos a un Gestor autorizado.

Mantener los Residuos en condiciones de hiegiene y seguridad y evitar mezclas que impidan o dificulten su valorización o eliminación.

Separar los residuo 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:

- a) Hormigón: 80 t.
- b) Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- c) Metal: 2 t. d) Madera: 1 t.
- e) Vidrio: 1 t. f) Plástico: 0,5 t
- g) Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCDs dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 de este artículo.

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

El poseedor de los RCDs estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y, en su caso, a entregar al productor los certificados/facturas de entrega de RCDs acreditativos de la correcta gestión de los residuos generados de acuerdo con el plan establecido en el apartado 1, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Cumplimiento de las obligaciones de constitución de la fianza.

Productores de residuos procedentes de obras de construcción o demolición de escasa entidad: A los efectos de cumplir con las obligaciones establecidas en el artículo 4.1.d) referente a la constitución de la fianza, deberán contratar para la realización de las mismas a un constructor-poseedor que esté inscrito en el Registro de Constructor-Poseedor de RCDs, que a estos efectos mantendrá el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de acuerdo con el punto 3 de este artículo 6.

Productores de residuos procedentes de obras de construcción o demolición que precisen licencia de obras y que no sean de escasa entidad:

- a) Deberán depositar, junto con la solicitud de licencia, una fianza o aval bancario cuya cuantía será de 11 euros/t o 17 euros/m³ de RCDs que no sean tierras de excavación de residuos previstos, con un mínimo de 1000 euros y un máximo del 3% del presupuesto del proyecto para obras de construcción. b) Una vez terminadas las obras, el productor de los RCDs presentará la solicitud de la devolución de la fianza ante el Ayuntamiento correspondiente, acompañada con el certificado/factura de entrega que acredite la correcta gestión de los residuos, según el Anejo 2 D del presente Decreto Foral. Se podrán solicitar devoluciones parciales de la fianza, mediante la presentación de los correspondientes certificados parciales o facturas de entrega emitidos por gestor autorizado.

c) El Ayuntamiento devolverá la fianza en un plazo no superior a 15 días desde la presentación de certificado/factura de entrega acreditativa de haber entregado correctamente a gestor autorizado los RCDs pertenecientes a la obra ejecutada. Dicha devolución podrá hacerse de forma completa o de forma parcial, en caso de justificarse la correcta gestión de una parte de los residuos producidos, pudiéndose admitir el depósito de una fianza inferior a la inicialmente depositada.

d) Alternativamente a los apartados anteriores, los Productores de residuos procedentes de obras de construcción y demolición, podrán utilizar el mismo procedimiento establecido en el epígrafe 1 de este artículo 6 cuando contraten para la realización de las mismas a un constructor-poseedor que esté inscrito en el Registro de Constructores- Poseedores de RCDs de acuerdo con el punto 3 de este artículo 6.

Pamplona, octubre de 2022
El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

PLIEGO DE CONDICIONES

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ÍNDICE

PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	2
CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	2
CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS	2
I.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	2
I.2 DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	2
I.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	3
I.4 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	4
CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS	5
II.1 PRINCIPIO GENERAL	5
II.2 FIANZAS Y GARANTÍAS	5
II.3 DE LOS PRECIOS	5
II.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	6
II.5 DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	7
II.6 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS	8
II.7 VARIOS	8
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR	9
1. ACTUACIONES PREVIAS	9
1.1. DERRIBOS	9
1.1.1. Derribo de estructuras y cimentación	9
2. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN	10
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	10
2.1.1. Explanaciones	10
2.1.2. Rellenos del terreno	12
2.1.3. Transportes de tierras y escombros	13
2.1.4. Vaciado del terreno	13
2.1.5. Zanjas y pozos	15
2.2. CIMENTACIONES DIRECTAS	16
2.2.1. Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)	16
3. ESTRUCTURAS	19
3.1. ESTRUCTURAS DE ACERO	19
3.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO)	22
4. CUBIERTAS	27
4.1. CUBIERTAS INCLINADAS	27
4.2. LUCERNARIOS	31
4.2.1. Claraboyas	31
5. FACHADAS Y PARTICIONES	32
5.1. FACHADAS DE FÁBRICA	32
5.1.1. Celosías	32
6. INSTALACIONES	33
6.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA	33
7. REVESTIMIENTOS	36
7.1. REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS	36
7.1.1. Soleras	36
8. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	37
8. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA	38

PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

I.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL ARQUITECTO DIRECTOR

Corresponde al Arquitecto Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) 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.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor.

I.2 DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.

El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el apartado "el Constructor".

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Constructor, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado "trabajos no estipulados expresamente"

OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

1.4 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Arquitecto Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Arquitecto Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el apartado "gastos ocasionados por pruebas y ensayos".

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS

II.1 PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

II.2 FIANZAS Y GARANTÍAS

El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTÍA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

II.3 DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus plusos y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

II.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el apartado "El Promotor – coordinador de gremios" del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el apartado b de "obras por administración delegada o indirecta", que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el apartado "abono al constructor de las cuentas de administración delegada" precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

II.5 DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1.- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2.- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3.- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4.- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
- 5.- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujera en ésta y sin pedirla, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1.- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- 2.- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3.- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

II.6 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

II.7 VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR

1. ACTUACIONES PREVIAS

1.1. DERRIBOS

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**Características técnicas de cada unidad de obra****Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución**Ejecución**

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. 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 a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo 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. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. 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 a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

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, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas**Control de ejecución**

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1. Derribo de estructuras y cimentación

Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de demolición de la estructura.

- Unidad realmente desmontada de cercha de cubierta.

- Metro cuadrado de demolición de:

Forjados.

Soleras.

Escalera catalana.

Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección Derribos.

Si la demolición se realiza por medio explosivo, se pedirá permiso de la autoridad competente. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, 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.

- Demolición de solera de piso:

Se traceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

- Demolición de muros y pilstras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

- Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las bóvedas de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

- Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar.

- Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atrancará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

- Demolición de cerchas y correas metálicas:

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente. Cuando la cercha vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para evitar que bascule. Posteriormente se anularán los anclajes. Cuando vaya a ser desmontada por piezas se apuntalará y traceará, empezando el despiece por los pares. Se controlará que las correas metálicas estén apeadas antes de cortarlas, evitando el problema de que queden en voladizo, provocando giros en el extremo opuesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando a los operarios y pudiendo ocasionar accidentes graves.

- Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujeas, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujeas, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

- Demolición de escalera catalana (formada por un conjunto de escalones sobre una bóveda tabicada):

El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya. La demolición del tramo de escalera se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma. Primero se retirarán los peldaños y posteriormente la bóveda de ladrillo.

- Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor, bien con un sistema explosivo. Si se realiza por explosión controlada, se seguirán las medidas específicas de las ordenanzas correspondientes, referentes a empleo de explosivos, utilizándose dinamitas y explosivos de seguridad y cumpliendo las distancias mínimas a los inmuebles habitados cercanos. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombro conforme se vaya demoliendo el cimiento.

2. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1.1. Explanaciones

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen relleno sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.

Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Préstamos:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de los correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las quedadas causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan alojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a mano, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavará de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

Tolerancias admisibles

Desmonte: no se aceptarán franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas**Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.

Situación del elemento.

Cota de la explanación.

Situación de vértices del perímetro.

Distancias relativas a otros elementos.

Forma y dimensiones del elemento.

Horizontalidad: nivelación de la explanada.

Altura: grosor de la franja excavada.

Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

Nivelación de la explanada.

Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- Entibación de zanja.

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

2.1.2. Rellenos del terreno**Descripción**

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE C.

-Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Proceso de ejecución

Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

2.1.3. Transportes de tierras y escombros

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.4. Vaciado del terreno

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hiena. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**Características técnicas de cada unidad de obra****Condiciones previas**

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución**Ejecución**

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

Tolerancias admisibles

- Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Ángulo de talud superior al especificado en más de 2°.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas**Control de ejecución**

Puntos de observación:

-Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

-Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

2.1.5. Zanjas y pozos

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;

- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobrecancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

2.2. CIMENTACIONES DIRECTAS

2.2.1. Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostamiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.

- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.

- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE-08. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE-08, incluyendo o no encofrado.

- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE-08.

- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE-08.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE-08.

- Unidad de viga centradora o de atado.

Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

- Barras corrugadas de acero (ver relación de productos con marcado CE), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Mallas electrosoldadas de acero (ver relación de productos con marcado CE), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclados, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos 26,27,28,29 y 30 de la EHE-08 para estos casos.

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE-08, indicadas en la subsección Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo 6 de la EHE-08, con especial atención a aguas potencialmente agresivas para el amasado y el curado, el empleo de áridos no aceptables por razones de índole física o de reactividad química, la utilización de aditivos que contengan contaminantes que favorezcan la corrosión o la limitación de aportación de ion cloruro total por los componentes a la masa fresca.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE-08 y de la subsección Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58.8 de la EHE-08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm, ni se emplearán diámetros inferiores a 12 mm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE-08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8 de la EHE-08. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Tolerancias admisibles

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.

- Niveles:

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Dimensiones en planta:

zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;

zapatas hormigonadas contra el terreno:

dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;

dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;

dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% $\leq$ 120 mm; -5% $\geq$ 20 mm.

- Planeidad:

del hormigón de limpieza: ± 16 mm;

de la cara superior del cimiento: ± 16 mm;

de caras laterales (para cimientos encofrados): ± 16 mm.

Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.

- Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.

Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.

- Excavación del terreno:

Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.

Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.

Comprobación de la cota de fondo.

Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.

Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.

Presencia de corrientes subterráneas.

Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Colocación de armaduras:

Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).

Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.

Dispositivos de anclaje de las armaduras.

- Impermeabilizaciones previstas.

- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.

- Curado del hormigón.

- Juntas.

- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.

- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

Ensayos y pruebas

Ante la eventual falta de acreditación de certificado de suministro para la recepción en obra, acta de ensayo de control, o de prueba sobre obra terminada, la Dirección Facultativa podrá adoptar las medidas cautelares que considere precisas hasta ver subsanada tal deficiencia de información.

Ante la constatación de resultados anómalos en el control de calidad o en el de recepción de obra terminada, la Dirección Facultativa podrá adoptar las medidas oportunas para la subsanación de la deficiencia.

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos 16, 17 y anejo 22 EHE-08 y en la subsección Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Control de recepción del hormigón:

Cemento: conformidad de acuerdo con la reglamentación específica vigente. Regirán las prescripciones del RC 08 y de los artículos 26 y 85.1 EHE-08.

Agua: si no se poseen antecedentes fiables de su utilización, se habrá de verificar análisis de su composición según artículos 27 y 85.5 EHE-08.

Áridos: regirán las prescripciones de los artículos 28 y 85.2 EHE-08, haciéndose hincapié en las acreditaciones procedentes ante la ausencia de marcado CE.

Aditivos: sus prescripciones de atenderán a los artículos 29 y 85.3 EHE-08. No se empleará aditivo alguno en obra sin la expresa conformidad de la Dirección Facultativa.

Adiciones: rigen las prescripciones de los artículos 30 y 85.4 EHE-08. Comprobación en recepción de disponer de marcado CE.

- Ensayos de control del hormigón:

Ensayo de consistencia (artículos 31.5, 86 EHE-08).

Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 86 EHE-08).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86 EHE-08).

- Control de recepción del acero de armaduras pasivas:

Conformidad según prescripciones de los artículos 87 y 88 EHE-08. El constructor entregará a la dirección Facultativa, al finalizar la obra, certificado de suministro de las armaduras, según 88.6 EHE-08.

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asentamientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asentamientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asentamientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

3. ESTRUCTURAS

3.1. ESTRUCTURAS DE ACERO

Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (impregnación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver relación de productos con marcado CE)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, JO y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20, el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S_0 medido sobre una

longitud $5,65 \sqrt{S_0}$ será superior al 15%, la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico. Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver relación de productos con marcado CE). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

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

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (Tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección.

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.

- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.

- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.

- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:

serie IPN: UNE EN 10024:1995

series IPE y HE: UNE EN 10034:1994

serie UPN: UNE 36522:2001

series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)

tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)

chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldado.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

Ejecución

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen anclamiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.

Tolerancias de la estructura montada.

Tolerancias de fabricación en taller.

Tolerancias en las partes adyacentes.

Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde se indique en el presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apriete y su clasificación contra la corrosión.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo.

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si se especifica en el presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 101.2 de la EHE-08):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

3.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO)

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.

- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.

- Muros de sótanos y muros de carga.

- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptos para resistir acciones horizontales.

- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.

- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semiviguetas armadas o nervios in situ, del canto e interje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Art.59.2 y Anejo12 de la Instrucción EHE-08.

- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e interje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semiviguetas o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.

- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08

Tipos de hormigón:

- hormigón fabricado en central de obra o preparado;

- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acople directamente el hormigón preamasado:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplirse las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;

- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30).

- Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 - 12 - 14 y 16 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9 - 10 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 33 de la Instrucción EHE-08.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE-08.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- *Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:*

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

Nombre de la central de fabricación de hormigón y distintivo de calidad de que dispone.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón designado por propiedades; Designación de acuerdo con el artículo 39.2 EHE-08.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera.

Hora límite de uso para el hormigón.

Según Anejo 21 EHE-08.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua si el suministrador presenta acreditación relativa a:

Estar en posesión de distintivo de calidad

Certificado de dosificación según lo dispuesto en el Anejo 22 EHE-08, con antigüedad no superior a 6 meses.

- Ensayos de control del hormigón. Según Art.º 86 EHE-08

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, será preceptivo el control de la consistencia y resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control indicados atendiendo a las prescripciones del artículo 86. EHE-08 y recogidos en el plan de control de calidad, atendiendo a las condiciones de aceptación o rechazo y consiguientes decisiones derivadas del control de resistencia como del control de durabilidad prescritas en los documentos citados.

Finalizado el suministro de hormigón en obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado de los hormigones suministrados, firmado por persona física con representación suficiente.

- Acero en armaduras pasivas

Para aceros en posesión de marcado CE, se verificará de la documentación de este la adecuación al cumplimiento de las especificaciones de proyecto y en el Art. 32 EHE-08. En otros casos, la conformidad se ajustará al contenido del Art. 87 EHE-08.

El control de las armaduras pasivas se sujetará a las prescripciones del Art.88 EHE-08 y a lo prescrito en el plan de control de calidad.

Al final de la obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo de la conformidad de las armaduras suministradas con la Instrucción EHE-08, firmado por persona física y preparado por el suministrador.

- Elementos resistentes prefabricados.

El control de elementos prefabricados de hormigón en masa, armado o pretensado que se emplee con función estructural, quedará sujeto a las prescripciones del Art.91 EHE-08 y a lo prescrito en el Plan de Control.

- *Hormigón no fabricado en central.*

El hormigón no fabricado en central no podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 18 de la Instrucción EHE- 08.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclados, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos 26,27,28,29 y 30 de la EHE-08 para estos casos.

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.

- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.

- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.

- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.

- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir

para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares prefensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se girará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones. El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares prefensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares prefensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado energético, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre lasos laterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C, o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntado serán los prescritos en los artículos 73 y 74 de la Instrucción EHE-08. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE-08, Anejo 11, completado o modificado según estime oportuno.

Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08 (artículo 92). Considerando los dos niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:

Cotas, niveles y geometría.

Tolerancias admisibles.

Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.

En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.

- Cimbra y andamiajes:

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos.

Comprobación de cotas y tolerancias.

Revisión del montaje.

- Armaduras:

Tipo, diámetro y posición.

Corte y doblado.

Almacenamiento.

Tolerancias de colocación.

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.

Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

- Encofrados:

Estanquidad, rigidez y textura.

Tolerancias.

Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.

Geometría y contraflechas.

- Transporte, vertido y compactación:

Tiempos de transporte.

Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.

Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.

Compactación del hormigón.

Acabado de superficies.

- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:

Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.

Limpieza de las superficies de contacto.

Tiempo de espera.

Armaduras de conexión.

Posición, inclinación y distancia.

Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Curado:

Método aplicado.

Plazos de curado.

Protección de superficies.

- Desmoldeo y descimbrado:

Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.

Control de sobrecargas de construcción.

Comprobación de plazos de descimbrado.

Reparación de defectos.

- Tesado de armaduras activas:

Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.

Comprobación de deslizamientos y anclajes.

Inyección de vainas y protección de anclajes.

- Tolerancias y dimensiones finales:

Comprobación dimensional.

Reparación de defectos y limpieza de superficies.

- Específicas para forjados de edificación:

Comprobación de la Autorización de Uso vigente.

Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.

Condiciones de enlace de los nervios.

Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.

Espesor de la losa superior.

Canto total.

Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.

Armaduras de reparto.

Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:

Limpieza.

- Colocación de tendones:

Placas de desvío.

Trazado de cables.

Separadores y empalmes.

Cabezas de tesado.

Cuñas de anclaje.

- Tesado:

Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.

Comprobación de cargas.

Programa de tesado y alargamientos.

Transferencia.

Corte de tendones.

- Moldes:

Limpieza y desencofrantes.

Colocación.

- Curado:

Ciclo térmico.

Protección de piezas.

- Desmoldeo y almacenamiento:

Levantamiento de piezas.

Almacenamiento en fábrica.

- Transporte a obra y montaje:

Elementos de suspensión y cuelgue.

Situación durante el transporte.

Operaciones de carga y descarga.

Métodos de montaje.

Almacenamiento en obra.

Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares prefensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares prefensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.

Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.

El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.

Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.

Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE-08 que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE-08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

4. CUBIERTAS

4.1. CUBIERTAS INCLINADAS

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.

En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbrera.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbrera.

Aireación de alero a cumbrera resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:

Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.

Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:

- Mediante apoyos a base de tabicónes de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.

- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.

- Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver relación de productos con marcado CE), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

- Aislante térmico (ver relación de productos con marcado CE):

Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.

Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), polisocianurato (PIR).

- Capa de impermeabilización (ver relación de productos con marcado CE):

Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.

- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.

- Impermeabilización con poliolefinas.

- Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Lamina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo).

En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.

Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.

Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

- Tejado (ver relación de productos con marcado CE):

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

- Sistema de evacuación de aguas:

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

- Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

- Accesorios prefabricados (ver relación de productos con marcado CE): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

- Sistema de formación de pendientes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en ciferas de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsos de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

- Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbres, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellation de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holgura entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- Sistema de evacuación de aguas:

- Canalones:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbre y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbre y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbre en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbres este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el prearco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Tolerancias admisibles

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.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastreles no paralelos a la línea de cumbre con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.

Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

- Pizarra:

Clavado de las piezas deficiente.

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o ± 50 mm/total.

Planidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.

Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

- Teja:

Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.

Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.

Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.

Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

- Limas, canalones y puntos singulares:

- Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto.

Junta para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- Canalones:

Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.

- Base de la cobertura:

Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Piezas de cobertura:

Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbre y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbres, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

4.2. LUCERNARIOS

4.2.1. Claraboyas

Descripción

Elemento prefabricado de cerramiento de huecos, para la iluminación de locales, con posibilidad de ventilación regulable, en cubiertas de pendiente no superior al 5%.

La inclinación del lucernario será menor de 60° respecto a la horizontal.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de claraboya colocada con cúpula sobre zócalo. Completamente colocada según proyecto, incluso parte proporcional de mermas y solapes, enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras para zócalos de fábrica, elementos especiales, protección durante las obras y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Cúpula: de material sintético termoestable: policarbonato, metacrilato, polimetacrilato, etc. El material de la cúpula debe ser impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

- Sistemas de cubierta traslúcida autoportante, excepto los de cristal (ver relación de productos con marcado CE).

- Accesorios prefabricados para cubiertas: luces individuales para cubiertas de plástico (ver relación de productos con marcado CE).

- Zócalo: podrá ser prefabricado con material y características iguales a la cúpula, o de fábrica realizados con ladrillo hueco y mortero de cemento de dosificación 1:6. Enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras de zócalo. La superficie interior del zócalo será lisa, clara y brillante para facilitar la reflexión de la luz.

- Sistema de fijación: será estanco a la lluvia.

- Lámina impermeabilizante (ver relación de productos con marcado CE): será de superficie autoprotectida.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

La parte semitransparente del hueco, por la transmitancia térmica y el factor solar.

Los marcos de los huecos, por la transmitancia térmica y la absorbitividad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Para poder colocar la claraboya, la cubierta estará en la fase de impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No existirá ninguna incompatibilidad entre el impermeabilizante de la cubierta y el impermeabilizante de la claraboya. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante de la cubierta.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se comprobará la situación y dimensiones (holguras necesarias) del elemento claraboya. Se comprobará que no coinciden con elementos estructurales ni con juntas de dilatación.

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

- Cúpula:

Cuando vaya sobre zócalo de fábrica irá fijada a los tacos dispuestos en el zócalo interponiendo arandelas de goma. En el caso de claraboyas con zócalo prefabricado, se fijará a la cubierta con clavos separados 30 cm. En caso de cúpulas practicables, se utilizará cerco rígido solidario a la cúpula con burlete de goma para cierre hermético con el zócalo. Cuando puedan producirse efectos de succión sobre la cubierta superiores a 50 kg/m² se solicitará un estudio especial de la fijación de la claraboya. Cuando sean previsibles temperaturas ambiente superiores a 40 °C, se emplearán exclusivamente claraboyas con zócalo prefabricado.

- Zócalo de fábrica:

Ambas caras del zócalo deberán ir enfoscadas maestreadas y fratasadas de 1 cm de espesor.

- Impermeabilización:

Se colocará bordeando el zócalo hasta la cara interior y solapará 30 cm sobre la impermeabilización de la cubierta. La lámina cubrirá los clavos de fijación (en el caso de zócalo prefabricado). Las láminas de impermeabilización se colocarán ya solapadas. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.7, deberán impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el cerco o el cerco del lucernario, mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas de la capa de protección y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

Tolerancias admisibles

No se aceptará el replanteo de huecos y la altura del zócalo con una variación superior a 2 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas**Control de ejecución**

Puntos de observación:

Replanteo de huecos y altura del zócalo.

Ejecución del zócalo y la impermeabilización.

Ejecución de la cúpula.

Conservación y mantenimiento

No se pisará por encima de las claraboyas ni se apoyarán elementos sobre ellas.

5. FACHADAS Y PARTICIONES**5.1. FACHADAS DE FÁBRICA****5.1.1. Celosías****Descripción**

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

En caso de celosía de bloques o piezas, metro lineal de celosía, incluso zócalo y mano de obra necesaria para su colocación. En los demás casos se valorarán por metros cuadrados, incluso estructura de soporte y anclaje, totalmente terminada.

Prescripciones sobre los productos**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Celosía (ver relación de productos con marcado CE):

Celosía de bloques: el bloque tendrá un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimensión de la pieza, pudiendo ser de material cerámico o de hormigón, e ir o no armadas.

Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.

Celosía de piezas: las piezas tendrán la forma adecuada para que con su unión, resulte una superficie perforada que dificulte la visión, pudiendo ser de aluminio anodizado con espesor mínimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosión.

Celosía de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

- Las lamas no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones o cualquier otro defecto apreciable a simple vista y serán lo suficientemente rígidas como para no entrar en vibración bajo el efecto de cargas de viento.

Celosía de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio anodizado.

El aluminio tendrá una protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.

- Anclaje a fachada:

En caso de celosía de bloques, éstos se recibirán con mortero.

En caso de celosía de piezas, lamas, o paneles, éstos se unirán a un soporte para su anclaje a fachada.

- Mortero para albañilería (ver relación de productos con marcado CE).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**Características técnicas de cada unidad de obra****Condiciones previas: soporte**

En cualquier caso, las celosías no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.

En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.

En las celosías de paneles, el soporte estará formado por perfiles horizontales de aluminio anodizado o acero galvanizado, provistos de los elementos necesarios para su anclaje a fachada, siendo capaz de soportar sin deformaciones los esfuerzos de viento.

En las celosías de bloques armados, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.

En las celosías de lamas, el soporte estará formado por una serie de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado o aluminio anodizado, siendo capaz de soportar los esfuerzos de viento sin deformarse ni producir vibraciones.

En las celosías de piezas, el soporte estará formado por una serie de elementos horizontales y/o verticales unidos entre sí y compuestos por perfiles de aluminio anodizado o acero galvanizado. Los perfiles verticales estarán separados de forma que cada lama tenga, como mínimo, dos puntos de unión.

Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.

En caso de lamas de fibrocemento, los aditivos que se empleen para su coloración estarán exentos de sustancias que ataquen al cemento.

En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellena con mortero.

Proceso de ejecución**Ejecución**

En caso de celosía de bloques, éstos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.

En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.

En caso de celosía de piezas, éstas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.

En caso de celosía de paneles, la estructura se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos cuidando que queden aplomados. Los paneles se fijarán a la estructura de soporte.

Tolerancias admisibles

- Celosía de bloques:

La planeidad no presentará variaciones superiores a ± 10 mm comprobada con regla de 2 m.

El desplome no presentará variaciones superiores a ± 3 mm comprobado con regla de 1 m.

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 2 mm comprobada con regla de 1 m.

El espesor del llagueado será superior a 1 cm.

- Celosía de piezas colocada, de paneles o de lamas:

Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.

Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

Condiciones de terminación

La celosía quedará plana y aplomada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.

Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.

La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.

Celosía de piezas colocada: anclaje de soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Conservación y mantenimiento

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.

6. INSTALACIONES

6.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior. El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltorios o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:
Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:
Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.
Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

7. REVESTIMIENTOS

7.1. REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS

7.1.1. Soleras

Descripción

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.

- Impermeabilización (ver relación de productos con marcado CE): podrá ser de lámina de polietileno, etc.

- Hormigón en masa:
- Cemento (ver relación de productos con marcado CE): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.
- Áridos (ver relación de productos con marcado CE): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE-08.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros....

- Armadura de retracción (ver relación de productos con marcado CE): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE-08.

- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver relación de productos con marcado CE).

- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver relación de productos con marcado CE).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Sistema de drenaje
Drenes lineales: juntas de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver relación de productos con marcado CE).

- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.

- Arquetas de hormigón.

- Sellador de juntas de retracción (ver relación de productos con marcado CE): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

- Relleno de juntas de contorno (ver relación de productos con marcado CE): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, deberá disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a -1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

8. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

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 la 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 marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

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 la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas. El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado 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 marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado 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 marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante 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 marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, 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, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

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 Institut 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 acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

8. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA

Se llevarán a cabo las pruebas prescritas en la documentación del presente proyecto, condicionando la expedición del certificado de finalización de obra a la entrega por el contratista de los resultados de tales pruebas a la Dirección Facultativa.

Especialmente, y por la reciente entrada en vigor del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, se ha de contar con las actas de ensayo de los siguientes aspectos relativos al aislamiento del ruido:

a) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A en dBA, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.1, para verificar la protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como de protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y recintos de actividad indicados por la D.F. Asimismo, se facilitará medición del aislamiento acústico a ruido aéreo $D2m,nT,Atr$ entre un recinto protegido y el exterior.

b) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de nivel global de presión de ruido de impactos $L'_{nT,w}$ en dB, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.2, para verificar la protección frente al ruido, en los recintos protegidos, generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como al generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad tanto en recintos protegidos como en habitables, a indicar por la Dirección Facultativa.

Pamplona, octubre de 2022.

El arquitecto.



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

ÍNDICE

1.	JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
2.	GENERALIDADES	3
2.1.	OBJETO	3
3.	MEMORIA INFORMATIVA.....	4
3.1.	DATOS DE LA OBRA.....	4
3.2.	PREVISIÓN DE MANO DE OBRA	5
3.3.	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA, DE LA EDIFICACIÓN Y DEL PROYECTO.....	5
3.3.1.	Estado actual.....	5
3.3.2.	Descripción del proyecto.	6
3.4.	PRINCIPALES MATERIALES Y PRODUCTOS INTERVINIENTES EN OBRA:	7
3.5.	ORGANIZACIÓN (PLANNING) DE LAS DISTINTAS FASES DE LA OBRA.....	8
3.6.	PROCEDIMIENTOS PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES:.....	8
3.7.	ORDENACIÓN DE LA OBRA.	8
3.8.	SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, OFICINA, BOTIQUÍN.	9
3.9.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	9
3.9.1.	CUADRO ELÉCTRICO E INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PROVISIONALES.....	10
3.9.2.	INSTALACIONES EXTINCIÓN INCENDIOS	11
3.10.	PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD	12
3.11.	IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES (ANEXO II del RD 1627/1997). PROCEDIMIENTOS S.....	12
3.12.	NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO Y FUNCIONES FUNDAMENTALES.....	13
3.13.	PERSONAL Y EQUIPO A EMPLEAR	14
4.	PLAN EMERGENCIA Y EVACUACIÓN	14
5.	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS POR FASES DE OBRA	16
5.1.	DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS	16
5.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	18
5.3.	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	20
5.4.	CUBIERTA	23
5.5.	CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA.....	24
5.6.	DESCARGAS, ACOPIOS DE MATERIALES, ENTRADAS Y SALIDAS DE VEHÍCULOS EN OBRA	25
6.	NORMAS PREVENTIVAS GENERALES	26
7.	REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	27
8.	CONCLUSIÓN.....	28
9.	ANEJOS: FICHAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	28
10.	Instalación de armaduras	36
11.	Encofrado y desencofrado de madera	36
12.	Encofrado y desencofrado metálico	36
13.	Vertido y vibrado del hormigón.....	36
13.1.1.	NORMAS DE PREVENCIÓN	38

1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se redacta el presente documento por parte del arquitecto, José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

Según el artículo 4, se podrá realizar un Estudio Básico de Seguridad y Salud cuando no se cumplan ninguno de estos requisitos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450,000 euros).
- b) Que la duración estimada 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, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este proyecto se ha estimado un presupuesto de ejecución por contrata no superior a 450.000,00 euros. La presencia simultánea de trabajadores se estima en un número máximo de **5**. La duración de obra se estima en **4** meses, y el número total de jornadas de todos los trabajadores intervinientes en la obra será superior a 500.

Por tanto, se cumplen los requisitos indicados por el artículo 4 del RD 1627/1997, por lo que procede la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2. GENERALIDADES

2.1. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como finalidad reducir y eliminar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante los trabajos de construcción, así como reducir sus consecuencias cuando estos se producen.

La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio Básico de Seguridad y Salud y el seguimiento de normas de prevención de accidentes supone la integración de la seguridad en el proyecto de la obra y los programas de ejecución del proyecto.

La empresa contratista que vaya a ejecutar la obra deberá elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud antes del comienzo de las obras y

someterlo a la aprobación del Coordinador de Seguridad. A este Plan de Seguridad deberán de adherirse todas las empresas y trabajadores autónomos que vayan a ser subcontratados.

En resumen, son objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud:

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

3. MEMORIA INFORMATIVA

3.1. DATOS DE LA OBRA

Promotor:

- Nombre: Ayuntamiento de Egüés
- Dirección: Calle Garajonay 1, Sarriguren. Navarra
- Teléfono: 948 33 16 11

Obra:

- Denominación: Cubrición del Frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarriguren
- Dirección: Avenida Jorge Oteiza 4, Sarriguren. Navarra
- Presupuesto de ejecución material: 165.628,60 €
- Plazo de ejecución previsto: 4 meses
- Número máximo de trabajadores simultáneos: 5
- Servicios Públicos: Agua, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones.

Proyectista:

- Nombre: José Miguel Rodríguez Ezpeleta.
- Titulación: Arquitecto.

- Dirección: Paseo Santxiki 1, edificio B, planta 1º, oficina 1. Mutilva.
- Teléfono: 948 248 297 / 654 547 723

3.2. PREVISIÓN DE MANO DE OBRA

PREVISIÓN MANO DE OBRA NECESARIA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	165.628,60 €
Importe porcentual coste mano de obra (40% P.E.M.).	66.251,44 €
Nº medio de horas de trabajo en un año por operario.	1.736
Coste global por hora.	38,16 €
Precio medio hora/trabajador (€/hora).	21
Plazo de ejecución de la obra (años).	0,333
Número estimado de trabajadores.	5

3.3. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA, DE LA EDIFICACIÓN Y DEL PROYECTO

3.3.1.Estado actual.

ANTECEDENTES

EL colegio público Joaquín Lizarraga de Sarriguren se ubica en la Avenida Jorge Oteiza 4 de dicha localidad.

En el patio escolar se encuentra un frontón descubierto.

Es interés de la comunidad educativa disponer de un espacio cubierto en el patio para recreo de los escolares en jornadas desapacibles.

Es por ello, que se ha propuesto cubrir el citado frontón con una cubierta de acero, y cerrar parte de las fachadas para guarecer el espacio interior.

Por tanto, es objeto de este proyecto describir, justificar y valorar las obras que se precisan ejecutar para ello.

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

El frontón se encuentra en la zona este del patio escolar. Presenta dos paredes ortogonales: frontis y pared lateral; quedando abiertas los otros dos lados al patio escolar.

Las dimensiones de la cancha son 23 m x 10,80 m, lo que totaliza unos 250,00 m². La contracancha se extiende hacia el patio pero no está delimitada.

El frontis tiene una altura de 11 m, mientras que la pared izquierda, varía entre 6 y 11 m.

Las paredes están formadas por muros de hormigón armado de 30 cm de espesor, con pilastras de refuerzo con una sección total de 60 x 60 cm.

La cancha se encuentra enrasada con el patio, sin embargo, las paredes sustentan los viales anexos. La altura de este contraterreno también es descendente, y va desde 150 cm al inicio norte de la pared lateral hasta desaparecer al oeste del frontis. Precisamente en este punto se sitúa una puerta corredera en el cierre del patio que permite el acceso rodado a este.

El pavimento está formado por losas de hormigón con acabado pulido.

PROGRAMA DE NECESIDADES

La propiedad plantea el siguiente programa de necesidades:

Cubrir el frontón con una estructura de acero y paneles sándwich de acero prelacado.

Empleo de los elementos resistentes existentes para apoyo de la estructura: muro de hormigón y pilastras.

Incorporar superficies transparentes para iluminación natural del interior.

Diseñar una cubierta lo más económica posible.

3.3.2.Descripción del proyecto.

Tanto el espacio ocupado por la cancha, como la contra cancha se van a proteger con una cubierta ligera.

Esta se conforma con paneles tipo sándwich, de chapa prelacada a dos caras, con interior de poliuretano.

La cubierta sobre la cancha está formada por un faldón a 1 agua, con una pendiente del 10% en dirección este-oeste. La parte alta del faldón se sitúa sobre la pared lateral, a una altura de 12,50 m sobre el pavimento del frontón. En el lado opuesto, la altura se reduce a 11,30 m (similar a la parte alta del frontis).

Para cubierta de la contracancha se propone un faldón a 1 agua, con una acusada pendiente, 350%). De este modo el faldón cumple la doble función de cubierta-fachada, ya que su parte alta se encuentra a 11,30 sobre el pavimento y su parte inferior, a unos 5 m.

Se accede al portal desde la vía pública y a pie llano, ya que se elimina el escalón de acceso, para lo cual se rebaja la rasante de aquel.

Para mayor protección frente a la orientación norte esta fachada se cierra con paneles de chapa prelacada, dejando un hueco de iluminación en su parte baja.

En este sentido, para facilitar la iluminación natural en el interior también se propone la instalación de placas traslúcidas de policarbonato celular, a modo de lucernarios insertados en el faldón oeste, en la fachada norte y en la sur.

Las aguas de lluvia se recogen en sendos canalones al pie de cada uno de los dos faldones y se conducen mediante bajantes hasta la red de saneamiento existente.

Como se pretende aprovechar la estructura de hormigón existente, la nueva estructura se debe acomodar a las crujías formadas por las pilastras de hormigón. La separación entre estas pilastras existentes es de 7,50 m: por tanto, esta distancia impone que la luz de las correas de la cubierta sea también de 7,50 m.

Debe mencionarse que se trata de una luz mucho mayor de la habitual para este tipo de elemento estructural (las luces óptimas son del orden de 5 a 6 m), lo que complica la solución estructural a diseñar.

Por tanto, a estructura de la cubierta se ha diseñado con 4 pórticos de acero, coincidentes con las 4 pilastras de hormigón existentes. La distancia entre ejes de estos es 7,50 m. Como consecuencia de esta gran luz cada uno estos pórticos recibe una gran carga, lo que condiciona el dimensionado tanto del pórtico como de la cimentación.

Sobre los pórticos apoyan las correas de la cubierta o de las fachadas. Los pórticos descansan, o bien en nuevas zapatas a construir en el lado de la contracancha o sobre las pilastras de hormigón existentes en la pared lateral.

Para aliviar las cargas del pórtico norte, se construye un pilar intermedio que divide dicha fachada y da apoyo a las correas que sustentan los paneles de la fachada.

Como la nueva estructura de acero se apoyará en la estructura existente de hormigón armado se ha comprobado.

Para ello se han facilitado los planos de fin de obra, con fecha de agosto de 2011. En ellos se reproduce las dimensiones y armado de las piezas de hormigón estructural así como de su cimentación.

Como consecuencia de esta revisión se comprueba que la actual estructura es insuficiente para soportar la nueva cubierta, por lo que se ha diseñado un refuerzo para alguno de los elementos estructurales que la componen.

En el caso de la cimentación, no se ha podido localizar el estudio geotécnico del proyecto de ejecución, por lo que se ha recurrido al del colegio colindante.

De todas formas también se precisa reforzar alguna de las zapatas existentes.

Los proyectores de alumbrado se reinstalan en el interior del frontón.

3.4. PRINCIPALES MATERIALES Y PRODUCTOS INTERVINIENTES EN OBRA:

Relación de los principales materiales:

- Hormigones en masa y armados
- Aceros corrugados para armado
- Morteros de cemento
- Albañilería de ladrillo cerámico hueco
- Material eléctrico: conductores, protecciones, mecanismos
- Fontanería: conductos plásticos
- Yesos.

3.5. ORGANIZACIÓN (PLANNING) DE LAS DISTINTAS FASES DE LA OBRA.

FASES	SEMANAS
Implantación:	2,0
Demoliciones y excavaciones:	3,0
Saneamiento horizontal:	1,0
Cimentaciones:	4,0
Estructura de acero:	4,0
Cubierta:	3,0
Remates y acabados:	2,0

(Algunas de las fases se solapan, de manera que el cómputo global de semanas de trabajo es de 4 meses).

3.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES:

Antes del inicio de las obras se reunirán las empresas participantes y los trabajadores autónomos, fijando entre ellos las reglas de coordinación para sus trabajos y siempre haciendo cumplimiento estricto de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud existente en esa obra que todos deben conocer.

De dicha reunión se levantará acta firmándola todos y cada uno de los representantes de cada empresa y los trabajadores autónomos, dándose copia a cada uno de ellos y al Coordinador de Seguridad y Salud en la Obra.

3.7. ORDENACIÓN DE LA OBRA.

Los trabajos a realizar se circunscriben al interior de la parcela, no obstante es necesario disponer de espacio en el vial exterior para la implantación de la obra.

Las casetas de obra, acopios y contenedores se instalarán en la parcela, puesto que existe espacio suficiente para ello

Se colocará un vallado que delimite la zona de vía pública y parcela ocupada por las obras, que quedará debidamente cerrados durante y fuera del horario de obras.

Así mismo deberá instalarse una andamio perimetral al edificio, que obliga a ocupar la vía pública y parcela.

Debido a la entidad de la obra se estima que las interferencias de esta con el reducido tráfico rodado y peatonal en las inmediaciones serán reducidas.

El acceso a la obra se realizará a través del vial anexo, desde donde se accede al edificio de forma rodada o peatonal sin dificultad.

Para acceder al interior de la obra se tendrá especial cuidado a los trabajos que se estén realizando en ese momento, sobre todo si se está actuando en las proximidades del acceso, para cual se señalizará de forma visible o en su defecto se cerrará el acceso provisionalmente.

Se colocará señalización en la puerta de entrada. La señalización mínima será:

Carteles de:

OBLIGATORIEDAD DEL USO DE CASCO DE SEGURIDAD

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.

(En la entrada de vehículos y peatones)

PELIGRO DE ZONA EN OBRAS Y DE SALIDA DE CAMIONES (En las zonas exteriores afectadas)

3.8. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, OFICINA, BOTIQUÍN.

En función del número máximo de personal simultáneo establecido, se han determinado la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. Se instalará una caseta para vestuario y servicios higiénicos con la siguiente dotación:

1 Inodoro. Según el artículo 40 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1 Lavabo provisto de jabón y espejo. Según el artículo 39 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Taquillas con cerradura, percheros y banco.

No se estima la necesidad de comedor de obra debido a que esta se desarrolla en el casco urbano y existe un restaurante frente a la obra, propiedad de la familia del promotor, por lo que se prevé que se acuerde un régimen de comidas.

En la obra un extintor de 5 kg de polvo seco ABC y otro extintor de CO2 cerca del cuadro de instalación eléctrica, estando ambos perfectamente señalizados.

Deberá existir en la caseta de vestuario un botiquín, que se revisará mensualmente reponiéndose inmediatamente lo consumido.

Deberá contener al menos:

- Un bote de agua oxigenada
- Un bote de yodo (Betadine)
- Una caja de gasa estéril
- Algodón estéril
- Una caja, conteniendo sobres de gasa envasada (Linitul)
- Un rollo de esparadrapo
- Guantes esterilizados
- Analgésicos
- Pomada para quemaduras
- Pomada contra picaduras de insectos
- Tijeras
- Pinzas

3.9. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

3.9.1. CUADRO ELÉCTRICO E INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PROVISIONALES

Para ejecutar la obra se procederá a la instalación eléctrica provisional de obra de la siguiente forma: La acometida se hará a un cuadro general y de él partirán acometidas a cuadros de distribución. Dichos cuadros se colocarán en armarios prefabricados con las condiciones de aislamiento, estanqueidad y protección necesarias, así como su correspondiente cerradura.

Contador. Caja general de protección. Acometida

- Tanto el contador como la caja general se instalarán en un armario metálico anclado al suelo y junto a la entrada peatonal de obra.
- Será estanco al agua, al polvo y resistente a impactos. - La carcasa metálica tendrá toma a tierra.
- Tendrá puerta, que permanecerá cerrada y la llave la tendrá el Encargado o trabajador asignado.
- Las partes activas y elementos en tensión se protegerán con aislante adecuado de forma que resulten inaccesibles.
- Estará señalizado como cuadro eléctrico y señal de peligro. - La zona de acceso al cuadro estará limpia y libre de obstáculos.
- En caso de fallo general queda terminantemente prohibida la manipulación del cuadro por cualquier operario de la obra.
- Los trabajos en el interior del cuadro se realizarán por personal cualificado.

Cuadro General

- Se colocará junto a la caja general de protección del armario metálico.
- Contendrá como mínimo las siguientes prestaciones: o Interruptor general de corriente. o Interruptor diferencial de 300 mA, para el circuito de fuerza. o Interruptor diferencial de 30 mA, para el circuito de alumbrado.
- Dispondrá de tantos interruptores magneto térmicos como circuitos haya.
- Estará conectado a tierra mediante cable y pica de cobre.

Cuadros secundarios.

- Tendrán las mismas características que el cuadro general.

Conductores eléctricos.

- Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000 V de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 400 V de tensión nominal.

- El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:

En fase de excavación los cables no podrán estar tirados por el suelo en el ámbito de actuación de la maquinaria. o Las tomas de corriente de las máquinas llevarán, además un hilo o cable más para conexión a tierra.

Los cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión estancos y en perfectas condiciones.

Se prohíben las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

Los cables no tendrán empalmes que no estén correctamente vulcanizados por un técnico competente.

Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica y la tensión de alimentación será de 24 V; o bien; estarán alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Alumbrado.

- El alumbrado de la obra consta de dos fases:

La inicial; en la cual se emplearán lámparas portátiles con un nivel de iluminación que estará comprendido entre los 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales.

La secundaria; que comprende la iluminación fija, la cual permanecerá durante el transcurso del resto de obra.

- En zonas de trabajo interior el nivel de iluminación estará comprendido entre los 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales.

3.9.2. INSTALACIONES EXTINCIÓN INCENDIOS

Los medios de extinción y medidas de prevención serán los siguientes:

- Extintores portátiles, instalando uno de 6 kg. de polvo seco antibrasa en la oficina de obras; uno de dióxido de carbono de 5 kg. junto al cuadro general de protección;
- Así mismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de seguridad de extinción tales como agua, arena, herramientas de uso común (pala, rastrillo, etc.)
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia de la limpieza y el orden de los trabajos, fundamentalmente en las escaleras del edificio.
- Todas éstas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en una primera fase, hasta la llegada de los bomberos si fuera necesario.

3.10. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Se realizará diariamente al finalizar la jornada, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, una comprobación de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, así como un repaso a la obra para que al final de la jornada laboral sea abandonada en perfectas condiciones de orden, limpieza y debidamente vallada, todo ello durante el periodo de ejecución de la misma.

Además, al finalizar la jornada y de cara al fin de semana, el Recurso Preventivo realizará una inspección y acondicionamiento de la obra y su entorno antes de abandonarlo, dejándolo debidamente recogido y señalizado de modo que la zona en obras resulte inaccesible y reconocible.

Se dará especial importancia a la comprobación, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comienzo de la jornada, reponiéndose antes de su utilización las unidades o partes deterioradas.

3.11. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES (ANEXO II del RD 1627/1997). PROCEDIMIENTOS

Trabajos que implican riesgos especiales de seguridad y salud de los trabajadores:

- Riesgo de caída derivada
- Riesgo de sepultamiento en excavaciones
- Exposición a agentes químicos de determinados productos empleados en la obra
- Afecciones a espacios públicos y tráfico peatonal y rodado

Riesgo de caída de materiales y/o escombros:

Riesgo especial de caída de materiales y/o escombros al realizar los trabajos de demoliciones, excavaciones y fachadas, por lo que se extremarán las precauciones en estos trabajos durante la obra mediante las siguientes medidas preventivas: la prohibición de permanecer bajo las zonas de trabajo y/o cargas suspendidas; la ausencia de personas ajenas a la obra en la zona de riesgo; el vertido y recogida de escombros mediante tubos de desescombro y contenedores de recogida; auxiliándose de señalistas en operaciones de descarga de materiales, recogida de escombros y en todos aquellos que sea preciso para garantizar la seguridad del tránsito de vehículos y personas por las proximidades de la obra.

Riesgo especial de caída a distinto nivel:

Riesgo especial de caída a distinto nivel de operarios en trabajos de demoliciones, excavaciones y fachadas, por lo que se observaran las siguientes medidas preventivas: se protegerán todos los huecos horizontales con entablados y los verticales mediante barandillas; los andamios se anclarán a fachada, con sus correspondientes barandillas, plataformas de trabajo y rodapiés; también se dispondrá de líneas de vida sujeta en puntos fijos y resistentes, a los cuales se atarán los operarios con sus correspondientes cinturones de seguridad. Los operarios realizarán estos trabajos anclados a la línea de vida señalada anteriormente.

Implantación de la obra, ocupación de espacios exteriores:

Otra consideración de importancia es la situación de la obra dentro del casco urbano. Se prevé la ocupación de espacio público en la calle para la colocación de acopios y/o andamios. Se ocupará una zona también para el acopio de materiales y para los contenedores de escombros. Todas estas zonas se vallarán.

Riesgos al tráfico rodado, peatonal:

Se prestará una especial atención a evitar riesgos y afecciones al tráfico de vehículos y peatones, mediante señalistas de tráfico en operaciones de derribos, escombros, materiales y/o maquinaria en la obra y sus proximidades. Además se procederá a señalizar y vallar debidamente la zona y en especial al finalizar la jornada laboral y abandonar los puestos de trabajo dejando la obra debidamente vallada, limpia y recogida.

Este apartado se completa en el apartado FICHAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS de esta memoria.

3.12. NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO Y FUNCIONES FUNDAMENTALES

La Ley 54/2003 y el RD 604/06 establece la obligatoriedad de establecer "Recurso preventivo" en las obras de construcción para aquellos trabajos que entrañen un especial riesgo, entre los que se incluyen trabajos en altura; trabajos de montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados; trabajos de montaje y desmontaje de andamios; trabajos de demolición; trabajos de derribos en altura; trabajos con máquinas de obra que deban realizar maniobras dificultosas;.....)

Por tanto, analizados los riesgos especiales de la obra, se considera **necesario que el contratista designe "Recurso preventivo para las obra" según la Ley 54/03 y el RD 604/06, el cual se encargara de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad que se aprueben en el correspondiente Plan de seguridad para la presente obra, así como de la colocación y mantenimiento de las medidas de protección y prevención en la obra.**

En las FICHAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS que se adjuntan en esta memoria se determina los momentos en los que se hace necesaria la presencia del Recurso Preventivo.

En situaciones de riesgos especiales añadidos y/o no contemplados en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Recurso Preventivo designado paralizará la obra, y comunicará inmediatamente al Coordinador de Seguridad el riesgo detectado para solucionarlo en la mayor brevedad posible.

Se dará especial importancia a la comprobación, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comienzo de la jornada, reponiéndose antes de su utilización las unidades o partes deterioradas.

Finalizada la jornada, y con mayor intensidad de cara al fin de semana, el Recurso Preventivo realizará una inspección y acondicionamiento de la obra y su entorno antes de abandonarlo, dejándolo debidamente recogido y señalizado de modo que la zona en obras resulte inaccesible y reconocible.

3.13. PERSONAL Y EQUIPO A EMPLEAR

Como consideración general, el personal deberá estar aleccionado en materia de Seguridad y Salud para aquellos trabajos, bien preparatorios o bien de unidades de obra, que deban desempeñar y que encierren una especial situación de peligro. Estos serán ejecutados por personal avezado en tales trabajos, dotado de todos los elementos de seguridad que se mencionan en el presente Estudio Básico de Seguridad.

Se dará especial importancia a la comprobación, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comienzo de la jornada, reponiéndose antes de su utilización las unidades o partes deterioradas.

4. PLAN EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

PLAN DE EMERGENCIA ACTUACIONES FRENTE A EMERGENCIAS

La primera persona que detecte una emergencia (fuego, accidente o cualquier otra circunstancia que requiera una rápida intervención), deberá realizar las siguientes acciones:

- Trate de combatir la emergencia con los medios que tenga disponibles. **NO PONGA NUNCA EN PELIGRO SU INTEGRIDAD FÍSICA.** Si tiene cualquier duda sobre si podrá controlar fácilmente Ud. mismo la emergencia, es preferible que dé aviso en primer lugar, de la siguiente manera.
- Diríjase a su mando inmediato, y comuníquelo lo que sucede.

- Dar aviso de la existencia de la emergencia a todo el personal.
- Su mando, o Ud. mismo si no le encuentra rápidamente, deben llamar por teléfono a los Cuerpos que convengan (Policía, Bomberos, Protección Civil, etc). Para evitar pérdidas de tiempo llame al teléfono de emergencias **112**.
- Comunique su nombre, tipo de emergencia, lugar donde sucede la emergencia y consecuencias de la misma.
- Diríjase a un lugar seguro, y espere la llegada de los medios humanos que convengan, para facilitarles los datos del lugar y el tipo de emergencia.

PLAN DE EMERGENCIA **LA COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA**

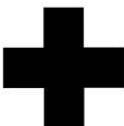
La persona que comunique la existencia de una emergencia, debe facilitar lo más claramente posible la información indicada a continuación.

1. **¿QUIÉN LLAMA?:** Nombre completo y cargo.
2. **¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?:** (Identificación del lugar): nave, edificio, piso, orientación, etc.
3. **¿QUÉ ESTA SUCEDIENDO?:** (motivo de la llamada): incendio, explosión, derrame, accidente personal, etc.
4. **¿CUÁL ES LA SITUACION ACTUAL?:** personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

Es muy importante recordar que:

La comunicación de estos datos debe realizarse **DESPACIO Y CON VOZ MUY CLARA**. Debe asegurarse que ha sido comprendido por su interlocutor.

PLAN DE EMERGENCIA
TELEFONOS DE EMERGENCIA

TELEFONO DE EMERGENCIAS (24 HORAS)		 112
	AMBULANCIAS SAN MIGUEL.	 948 151 644
	CENTRO SALUD SARRIGUREN. Avenida de España 5, Sarriguren COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA. URGENCIAS. Calle Irunlarrea 3. Pamplona	 948 19 50 50  848 42 22 22
	BOMBEROS PROTECCIÓN CIVIL	 112
	POLICIA FORAL GUARDIA CIVIL	 948 221 802  062

Esta información deberá figurar bien visible en la obra.

5. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS POR FASES DE OBRA

Debido a que las presentes fases aquí descritas y desarrolladas (derribos, estructura, cubierta, cerramientos, descargas y acopios de materiales) comprenden trabajos de riesgo grave, y a la exigencia derivada de la Ley 54/2003 y del RD 604/06 de establecer "Recursos preventivos" en las obras de construcción para aquellos trabajos que entrañen un especial riesgo, se deberá de disponer de un Recurso Preventivo que supervise y realice un seguimiento exhaustivo a pie de obra de las medidas de seguridad que aquí se describen para cada una de las fases de obra. En caso de duda, en situaciones no descritas o no contempladas en el presente Estudio Básico de Seguridad, el Recurso Preventivo paralizara la obra y se pondrá en contacto con el Coordinador de seguridad durante la ejecución material de la obra para comentarle la situación y solucionarla en la máxima brevedad posible.

5.1. DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS

Todos los derribos se realizarán de modo manual, salvo notificación y aprobación específica del Coordinador de Seguridad y Salud, teniendo en cuentas las indicaciones y medidas de seguridad descritas en la ficha correspondiente de "Derribos y actuaciones previas".

Se deberá notificar el comienzo de los trabajos de derribos a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra

para que aprueben el inicio de los mismos sin cuyo visto bueno no podrán ser iniciados.

Se procederá al vallado de la obra en la calle con valla rígida a base de elementos metálicos prefabricados de dos metros de altura. Deberá garantizarse en cualquier momento la inaccesibilidad de personas ajenas a la obra a las zonas de trabajo, vertido de escombros y a las zonas de acopios, que a demás quedaran advertidos y señalizados.

Para las operaciones de derribo se dispondrá de:

- Vallado rígido de módulos de acero galvanizado de dos metros de altura en el perímetro de la zona publica ocupada, dotado de balizas luminosas nocturnas en sus esquinas.
- Señalización de peligro de zona en obras y estrechamiento de la vía publica de modo que se eviten interferencias o daños con el discurrir de vehículos y/o personas por las inmediaciones de la obra en las calles y carretera adyacentes.
- Señales de prohibido el paso a personas ajenas y de uso obligatorio de casco en los accesos a la obra.
- Señalistas de tráfico dotados de chaleco reflectante y paleta en movimiento de vehículos y materiales en las cercanías de la obra durante las fases de carga y transporte de escombros.

Será un requisito indispensable para el inicio de los trabajos de derribos la protección de la instalación eléctrica para la obra con cuadro de protección homologado, la preparación, el vallado y la señalización de la obra según plano de implantación, el cual se mantendrá durante el resto de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos se estudiará, junto con la Dirección Facultativa de la obra, la necesidad y las posibilidades de realizar apuntalamientos a los elementos estructurales originales del edificio a mantener, para que estos no se vean afectados.

Los operarios no permanecerán bajo la zona de derribos con riesgo de caída de escombros o materiales, en caso de que resultase necesario se pararan los trabajos de derribo y se advertirá al resto de operarios del la presencia de personal en plantas inferiores.

Para las operaciones de derribo y desescombro, y a lo largo de toda la obra, se dispondrá de vallado de los espacios públicos exteriores ocupados para acopios, contenedores de escombros y hormigonera manual, con módulos de acero galvanizado de dos metros de altura, señalización de la zona en obras, (prohibido el paso a personas ajenas a la obra y uso obligatorio de casco), señalización en las calles de la situación de la obra mediante señales de peligro por zona en obras, peligro por estrechamiento de la vía y señalización nocturna del vallado mediante balizas luminosas o elementos reflectantes, de modo que se eviten interferencias o daños con el discurrir de vehículos y/o personas por las inmediaciones de la obra.

Se evitará el apilamiento excesivo de escombros sobre la obra por lo que se dispondrá para estas operaciones de tubos de desescombro que se protegerán con mallas de polietileno para evitar que partículas sueltas salgan despedidas y que se origine el mínimo polvo o suciedad posible. La acumulación y retirada de escombros se realizará mediante tubos de desescombro y contenedores de recogida a pie de obra (los tubos y

contenedores se consideran medios auxiliares y su coste debe ser asumido por el precio de la demolición).

Si el forjado sobre el que se van a realizar los derribos ofrece alguna duda de su resistencia se procederá al apuntalamiento del mismo, y si es necesario de los inferiores, para evitar su sobrecarga, siempre siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa. Por lo que se apuntalarán todos los forjados inmediatamente inferiores si resulta necesario bajo el criterio de la Dirección de obra.

Se protegerán todos los huecos horizontales con riesgo de caída en altura tales como patinillos o similares con cuajado de tablonos y/o barandillas para protección de huecos horizontales.

Estará prohibido acercarse a menos de un metro de los bordes de huecos de fachada o balcón sin el pertinente arnés fijado al menos a un punto firme.

Los operarios encargados de supervisar los derribos serán los Encargados designados por la empresa para la obra.

Por parte de la empresa contratista principal, se hará un Estudio Básico e identificación de las redes e infraestructuras existentes en la vivienda procediendo a su anulación o desvío provisional preferentemente o en su defecto a la señalización de las mismas de forma que resulten visibles e identificables por los operarios.

Las medidas de protección, andamios, maquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada por el encargado, para comprobar que se encuentran en condiciones optimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los puestos de trabajo y la obra en perfecto orden y limpieza, especialmente al abandonar la obra al final de la jornada y de cara al fin de semana, para lo que el encargado designado para la obra realizara una inspección y acondicionamiento de la obra antes de abandonarla, dejándola debidamente vallada y señalizada de modo que la obra resulte inaccesible y reconocible.

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra o quien dispondrá de otra medida alternativa.

El Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa serán avisados antes del comienzo de estos trabajos sin cuya aprobación y supervisión no serán iniciados.

5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se deberá notificar el comienzo de los trabajos de movimiento de tierras a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra para que aprueben el inicio de los mismos sin cuyo visto bueno no podrán ser iniciados.

Los encargados de supervisar los trabajos de movimiento de tierras serán los Recursos Preventivos que la empresa designe para la obra.

Serán requisitos indispensables para el inicio de los trabajos de movimiento de tierras:

- Por parte de la empresa contratista se realizara un Estudio Básico e identificación de las redes e infraestructuras que discurran por el suelo del solar, procediendo a su anulación, a su desvío provisional, o en su defecto a la señalización de las mismas de forma que resulten visibles e identificables por los operarios y maquinistas.
- La preparación y vallado del solar tal y como se comento en el apartado anterior y el plano de implantación, el cual se mantendrá durante el resto de la obra.

Se estudiara junto con la Dirección Facultativa la necesidad de realizar apuntalamientos de elementos estructurales de las edificaciones anexas (acera) para que no se vean afectados por los trabajos de movimiento de tierras y cimentación. Para lo que se deberá contar con la autorización de los propietarios correspondientes.

De forma general los trabajos de movimiento de tierras se realizan con medios mecánicos, a excepción de los refinados (si los hubiera), junto a los muros medianeros, y los fondos de pozos y zanjas para los cimientos en general, que se realizaran de modo manual y con ayuda de azadas.

También se realizarán a manos; I frente de la excavación bajo el medianero, acodalando el la excavación bajo los muros con tablones, conforme se avanza con la excavación si esto resultara necesario por las características del terreno.

En general, las pendientes de los taludes de las excavaciones se consultarán y acordarán con la Dirección Facultativa de la obra, si bien, inicialmente, y salvo modificación a pie de obra, se respetará un talud de seguridad inicial de 1/3 para la excavación en vaciado, para los pozos y zanjas con altura >150 cm o en proximidades a los muros medianeros.

Queda prohibido el acceso a pozos y zanjas con una profundidad de más de 100 cm que no estén entibados. Para pozos y zanjas con profundidades inferiores a los 100 cm se permitirá el acceso al fondo de la excavación siempre que se detengan de inmediato las operaciones de movimiento de tierras antes de descender al fondo, y se retire la maquina del borde.

Para el acceso de los trabajadores al fondo de la excavación se dispondrá de escalera provisional con barandilla de acceso la excavación, o escaleras de mano.

Las tierras y escombros se irán sacando del solar conforme se vaya excavando, quedando prohibido su acopio en las proximidades del borde de la excavación.

Además, las excavaciones que vayan a permanecer abiertas en espera de ser hormigonadas, y que supongan una inestabilidad de los terrenos, se acodalaran debidamente mediante puntales o tablones de madera que se quedaran a fondo perdido.

El maquinista dispondrá de un auxiliar que le señalice en todo momento de la situación y el modo de proceder, de modo que se extreme la precaución en las excavaciones y especialmente en las proximidades de posibles líneas aéreas o subterráneas que puedan existir y que deberán ser objeto de un Estudio Básico detallado por parte del contratista, recabando información relativa a las mismas antes de comenzar con los movimientos de tierra. El

señalista permanecerá en todo momento fuera del radio de acción de las máquinas y visible para el maquinista, e ira provisto de chaleco reflectante de modo que resulte siempre visible.

Se dispondrá de pasarelas para zanjas de profundidad mayor de 100 cm. El acceso a las zanjas y los pozos con profundidades inferiores a los 100 cm se realizara mediante escaleras de mano y nadie permanecerá en el interior de las excavaciones mientras se esta trabajando.

Las medidas de protección, andamios, máquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada por el Vigilante y la Brigada de seguridad para comprobar que se encuentran en condiciones optimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los la obra debidamente cerrada y en perfecto de orden y limpieza.

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra o el Vigilante de seguridad quien dispondrá de otra medida alternativa.

5.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Los operarios encargados de supervisar los trabajos de cimentación y estructura serán los Recursos Preventivos. Para los trabajos de cimentación y estructura, además de las medidas aquí descritas, se deberán de tener en cuenta las descritas para las fases de movimiento de tierras, actuaciones previas y derribos.

Se deberá de notificar el comienzo de los trabajos estructura a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad de la obra para que aprueben el inicio de los mismos sin cuyo visto bueno no podrán ser iniciados.

Para la ejecución de encofrados de zunchos de hormigón, trabajos en cierres de fachada, y para los trabajos de estructura en general, se emplearan para trabajar desde el exterior andamios tubulares por el perímetro de las fachadas con plataforma de andamio de 60 cm dotada de barandilla bajo los aleros para trabajar desde el exterior; y módulos de andamio móviles con ruedas, plataforma mínima de 60 cm. y barandilla perimetral para trabajar desde el interior de la edificación, quedando prohibido el transito de personal sobre la coronación de los muros, los fondillos y encofrados. La ejecución de estos elementos se realizara desde el suelo inferior con ayuda de los medios auxiliares mencionados o desde el plano de cubierta con el empleo obligatorio de arneses de seguridad amarrados mediante eslingas o sistemas de deslizamiento anticaídas fijados a argollas, sirgas de seguridad o puntos firmes de la estructura, en especial trabajos con riesgo de caída en altura igual o superior a dos metros, recibido de materiales izados por la grúa o en ausencia de medidas de protección colectiva.

Para la colocación de piezas estructurales de madera, y para los trabajos de estructura en general, se emplearan para trabajar desde el exterior andamios tubulares por el perímetro de las fachadas con plataforma de andamio de 60 cm dotada de barandilla bajo los aleros para trabajar desde el exterior; y módulos de andamio móviles con ruedas, plataforma mínima de 60 cm. y barandilla perimetral para trabajar desde el interior de la edificación, quedando prohibido el transito de personal sobre la coronación

de los muros, los fondillos y encofrados. La ejecución de estos elementos se realizara desde el suelo inferior con ayuda de los medios auxiliares mencionados o desde el plano de cubierta con el empleo obligatorio de arneses de seguridad amarrados mediante eslingas o sistemas de deslizamiento anticaídas fijados a argollas, sirgas de seguridad o puntos firmes de la estructura, en especial trabajos con riesgo de caída en altura igual o superior a dos metros, recibido de materiales izados por la grúa o en ausencia de medidas de protección colectiva.

Será por lo tanto obligatorio el empleo de arneses de seguridad amarrados a puntos firmes de la estructura, a argollas, o a sirgas de amarre mediante eslingas con mosquetón o sistemas de deslizamiento anticaídas en trabajos sobre el plano de cubierta, en especial en ausencia de medidas de protección colectiva y durante la cobertura de los faldones de cubierta.

Una vez hormigonados los zunchos de hormigón y colocadas las piezas que componen la estructura de la cubierta, se procederá con la siguiente fase de colocación de tableros y entarimado de cubierta para lo que los trabajadores arrancaran con la colocación desde el alero y hacia la cumbre, siempre desde el interior del edificio con módulos de andamio o sobre el plano inclinado con el uso obligatorio de arneses de seguridad dotados de eslingas o sistemas de deslizamiento antiácidas que poder amarrar a argollas, siergas de seguridad o puntos firmes de la estructura. Una vez cubiertos los faldones de la cubierta se podrá trabajar sin arneses se seguridad con la protección del perímetro de la cubierta con las barandillas a disponer por el perímetro ya sean fijadas a la estructura de madera de cubierta o propias de los andamiajes dispuestos por las fachadas con plataforma de 60 cm bajo el alero. En su defecto y en ausencia de elementos de protección colectiva que ofrezcan garantías, será siempre obligatorio el empleo de arneses de seguridad con eslingas y mosquetones o sistemas de deslizamiento antiácidas.

Una vez cubiertos los faldones de la cubierta se podrá trabajar sin arneses de seguridad con la protección del perímetro de la cubierta con las barandillas a disponer por el perímetro ya sean fijadas a la estructura de cubierta o propias de los andamiajes dispuestos por las fachadas con plataforma de 60 cm bajo el alero. En su defecto y en ausencia de elementos de protección colectiva que ofrezcan garantías, será siempre obligatorio el empleo de arneses de seguridad con eslingas y mosquetones o sistemas de deslizamiento anticaídas.

Para proteger a los operarios de caídas desde la cubierta durante los trabajos sobre la estructura de cubierta, se dispondrá de andamiajes por el perímetro los faldones inclinados correctamente instalado, arriostrado y anclado a fachadas, con plataformas mínimas de 60 cm a nivel de la plancha de forjado con barandilla completa que serán colocados obligatoriamente en las fachadas con carácter permanente para el resto de los trabajos de fachada y cubierta.

Para la colocación y retirada de elementos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas de andamio, el montaje y retirada de andamios,... será obligatorio el empleo de arneses de seguridad amarrados mediante eslingas con mosquetón o sistemas de deslizamiento antiácidas a argollas, siergas de seguridad o puntos firmes de la estructura. Estos trabajos

de instalación y retirada de medidas de protección colectiva se realizarán siempre bajo la supervisión e indicaciones del Recurso Preventivo designado por la empresa, y siempre bajo la aplicación de la normativa correspondiente. Además la implantación de estos elementos de seguridad siempre será anterior al comienzo de los trabajos correspondientes.

Se contemplarán estas indicaciones de "descarga y acopio de materiales" en la fase de montaje de las piezas estructurales de la cubierta. Para el montaje de la estructura de cubierta de madera, las piezas se amarrarán de modo firme y de al menos dos puntos para su traslado hasta su posición definitiva. Para el montaje de estas piezas de estructura de madera se empleará como medio auxiliar de elevación de las piezas un camión grúa. Para guiar las piezas hasta su posición el gruista dispondrá de un auxiliar situado fuera del radio de acción de la grúa que le indique el modo idóneo de proceder, dicho auxiliar irá provisto de casco, calzado de seguridad, chaleco reflectante, elementos que permitan visualizarle a él y a sus indicaciones. Las piezas se izarán con el máximo cuidado evitando balanceos de la carga en suspensión y quedando prohibido la realización de tiros oblicuos a la carga suspendida. Las piezas serán recibidas en su posición por dos o más operarios desde el forjado inferior mediante módulos de andamio o plataformas de trabajo realizadas para tal efecto dotadas de barandillas, arriostramientos precisos y plataforma de 60 cm. de anchura mínima. Las piezas no se soltarán de las cinchas (de la grúa) hasta que hayan quedado debidamente recibidas y fijadas en su posición definitiva.

Las piezas de madera estructural vendrán debidamente preparadas de la carpintería y los operarios encargados de su colocación irán provistos de arneses de seguridad de cuerpo entero dotados de eslingas que poder amarrar a argollas, sirgas de seguridad o puntos firmes.

Se protegerán todos los huecos horizontales que vayan surgiendo durante el proceso constructivo mediante barandillas guarda cuerpos completas o en su defecto mediante cuajado de tablones para protección de huecos horizontales.

Estará prohibido acercarse a menos de un metro del borde de la cubierta u otros con riesgo de caída en altura igual o superior a dos metros sin el pertinente arnés de seguridad anclado a una argolla o a una línea de vida, especialmente en operaciones de subida de materiales a las planchas.

Las medidas de protección, andamios, maquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada por el Recurso Preventivo designado para la obra para comprobar que se encuentran en condiciones optimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los lugares de trabajo en perfecto orden y limpieza.

Al finalizar la jornada se deberán de dejar los lugares de trabajo y la obra en perfecto orden y limpieza, especialmente al abandonar la obra al final de la jornada y de cara al fin de semana, para lo que el Recurso Preventivo designado para la obra realizara una inspección y acondicionamiento de la obra antes de abandonarla, dejándola debidamente vallada y señalizada de modo que la zona en obras resulte inaccesible y reconocible

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra o el Recurso Preventivo quien dispondrá de otra medida alternativa.

El Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa serán avisados antes del comienzo de estos trabajos sin cuya aprobación y supervisión no serán iniciados.

5.4. CUBIERTA

Se deberá notificar el comienzo de los trabajos de cubierta a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra para que aprueben el inicio de los mismos sin cuyo visto bueno no podrán ser iniciados.

Los operarios encargados de supervisar los trabajos de cubierta serán los Recursos Preventivos que la empresa designe para la obra.

A modo general se entenderán en cuenta las mismas medidas y consideraciones que las descritas en apartados anteriores referentes a las fases de derribos y estructura.

Para la colocación de los tableros, tarima, rastreles, impermeabilización, y aislamiento de cubierta los trabajadores arrancarán con la colocación de la tarima desde el alero y hacia la cumbrera, siempre con el uso obligatorio de arneses de seguridad dotados de eslingas o sistemas de deslizamiento antiácidas que poder amarrar a argollas, sirgas de seguridad o puntos firmes de la estructura cuando exista riesgo de caída en altura. Una vez cubiertos los faldones de la cubierta se podrá trabajar sin arneses de seguridad con la protección del perímetro de la cubierta con las barandillas a disponer por el perímetro ya sean fijadas a la estructura de madera de cubierta o propias del andamiaje por la fachada principal con plataforma de 60 cm bajo el alero. En su defecto y en ausencia de elementos de protección colectiva que ofrezcan garantías, será siempre obligatorio el empleo de arneses de seguridad con eslingas y mosquetones o sistemas de deslizamiento antiácidas debidamente amarrados.

Para la colocación y retirada de elementos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas de andamio, el montaje y retirada de andamios,... será obligatorio el empleo de arneses de seguridad amarrados mediante eslingas con mosquetón o sistemas de deslizamiento antiácidas a argollas, sirgas de seguridad o puntos firmes de la estructura. Estos trabajos de instalación y retirada de medidas de protección colectiva se realizarán siempre bajo la supervisión e indicaciones del Recurso Preventivo designado por la empresa, y siempre bajo la aplicación de la normativa correspondiente. Además la implantación de estos elementos de seguridad siempre será anterior al comienzo de los trabajos correspondientes.

Será obligatorio el empleo de arneses de seguridad amarrados a puntos firmes de la estructura, a argollas, o a sirgas de amarre mediante eslingas con mosquetón o sistemas de deslizamiento antiácidas en todos los trabajos con riesgo de caída en altura, sobre el plano de cubierta, recibido de materiales sobre cubierta, en ausencia de medidas de protección colectiva y durante la cobertura de los faldones de cubierta.

La colocación de rastreles, impermeabilización, teja, y en general todos los trabajos en cubierta se realizarán mediante el empleo de arneses de seguridad anclados a argollas o a líneas de vida según quedan reflejados en los planos de seguridad, especialmente en operaciones de subida y recibido

de materiales sobre la cubierta, en las proximidades a los bordes de la cubierta o zonas de la misma con riesgo de caída en altura igual o superior a 200 cm y/o desprovistas del andamiaje mencionado.

Se protegerán todos los huecos de cubierta de chimeneas, lucernarios, lucero, chimeneas,... mediante cuajado de tablones o mallazo de acero 15/15//5. Los huecos de ventanas, luceros y chimeneas se cuajarán con tableros clavados.

Además se dispondrá de argollas y líneas de vida para amarrar las eslingas de los arneses de seguridad cuyo empleo será obligatorio en todas las operaciones de cubierta especialmente en ausencia de andamiajes y barandillas perimetrales (xe. Trabajos puntuales o de remates).

Se suspenderán todos los trabajos de cubierta bajo condiciones meteorológicas adversas tales como lluvias, heladas o vientos superiores a los 60 km/h.

Las medidas de protección, andamios, máquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada por el Recurso Preventivo designado para comprobar que se encuentran en condiciones óptimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los lugares de trabajo en perfecto orden y limpieza.

Al finalizar la jornada se deberán de dejar los lugares de trabajo y la obra en perfecto orden y limpieza, especialmente al abandonar la obra al final de la jornada y de cara al fin de semana, para lo que el Recurso Preventivo realizará una inspección y acondicionamiento de la obra antes de abandonarla, dejándola debidamente vallada y señalizada de modo que la zona en obras resulte inaccesible y reconocible

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra o el Recurso Preventivo quien dispondrá de otra medida alternativa.

El Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa serán avisados antes del comienzo de estos trabajos sin cuya aprobación y supervisión no serán iniciados.

5.5. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA

Se deberá notificar el comienzo de los trabajos de cerramientos y albañilería a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra para que aprueben el inicio de los mismos sin cuyo visto bueno no podrán ser iniciados.

Los operarios encargados de supervisar los trabajos de cerramientos y albañilería serán los Recursos Preventivos que la empresa designe para la obra.

A modo general se tendrán en cuenta las mismas medidas y consideraciones que las descritas en apartados anteriores referentes a las fases de derribos, estructura y cubierta.

Mientras duren los trabajos de cerramientos y albañilería, se mantendrán los andamiajes por las fachadas descritos para las fases de obra anteriores, por

el perímetro de las fachadas para la realización de trabajos en las fachadas y en la cubierta. Estos andamios mantendrán las plataformas con una anchura superior a 60 cm, escaleras de acceso interiores o modulo de escaleras para andamio independiente, barandillas completas, arriostramiento interior y exterior, así como arriostramiento a fachada.

Se protegerán todos los huecos de fachada, bordes y huecos de escaleras con riesgo de caída en altura igual o superior a dos metros mediante barandillas guardacuerpos completas. En su defecto se dispondrá de cuajado de tablones para protección de huecos horizontales.

Estará prohibido acercarse a menos de un metro del borde de los huecos de fachada y forjados, o riesgo de caída en altura igual o superior a dos metros, sin el pertinente arnés o cinturón de seguridad anclado a una argolla, a una línea de vida, o a un punto firme mediante eslingas o sistemas de deslizamiento anticaídas, especialmente en operaciones de subida de materiales a las planchas, para lo que se construirían plataformas voladas de descarga si resultase preciso.

Se mantendrán las planchas de forjado en condiciones optimas de orden y limpieza por lo que se dispondrá para estas operaciones de tubos de desescombro, la acumulación y retirada de escombros se realizará mediante tubos de desescombro y contenedores de recogida a pie de obra (los tubos y contenedores para el desescombro se consideran medios auxiliares).

Las medidas de protección, andamios, maquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada por el Recurso Preventivo designado para la obra, para comprobar que se encuentran en condiciones optimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los la obra debidamente cerrada y en perfecto de orden y limpieza.

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra o el Recurso Preventivo designado para la obra quien dispondrá de otra medida alternativa.

5.6. DESCARGAS, ACOPIOS DE MATERIALES, ENTRADAS Y SALIDAS DE VEHÍCULOS EN OBRA

El transporte de escombros hasta pie de carga se realizará de manera manual, a través de sacos, mediante tubos de desescombro o mediante montacargas, desde la planta de la vivienda hasta contenedor habilitado para cada tipo de residuo. De cualquier forma, el contenedor estará señalizado y vallado debidamente mediante valla galvanizada de 2 m de altura con pies de hormigón, al igual que el espacio público a ocupar en la calle. El tubo de desescombro estará protegido con una malla antiproyecciones para evitar caídas de escombros fuera del espacio vallado de obra.

Para la descarga de materiales se utilizarán camiones con pluma incorporada. Con el fin de evitar la caída de materiales y/o escombros transportadas se deberá supervisar las operaciones de carga y descarga de materiales por un operario que indique y advierta de los riesgos o peligros existentes en todo momento al conductor de la maquina durante toda la operación.

Debido al tránsito de viandantes y vehículos, se tendrá especial cuidado en señalar las operaciones de carga y descarga, por lo que se contará con un operario que regule el tráfico, tanto de vehículos como de peatones, para no interferir en las operaciones de carga y descarga. Se incluyen dentro de estas operaciones la carga y descarga de los contenedores de residuos por parte de empresa homologada.

Dichos operarios deberán de ir provisto de chaleco reflectante, botas de seguridad y casco de seguridad homologados por CE, así como permanecer siempre fuera del radio de acción de la maquina y a la vista del conductor de la maquina correspondiente.

Siempre se deberá de informar al Coordinador de seguridad y salud, el cual deberá de ser avisado para la realización de todas las operaciones de descarga de materiales.

Las medidas de protección, maquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada para comprobar que se encuentran en condiciones óptimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los lugares de trabajo en perfecto orden y limpieza.

Los palets y materiales a izar estarán perfectamente empaquetados prohibiéndose la manipulación y transporte de paquetes sueltos o inestables.

Las piezas a izar se amarrarán de modo firme y de al menos dos puntos para su traslado.

Al finalizar la jornada se deberán de dejar los puestos de trabajo y la obra en perfecto orden y limpieza, especialmente al abandonar la obra al final de la jornada y de cara al fin de semana, para lo que se realizará una inspección y acondicionamiento de la obra antes de abandonarla, dejándola debidamente vallada y señalizada de modo que la obra resulte inaccesible, ordenada y debidamente señalizada.

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra quien dispondrá de otra medida alternativa.

El Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa serán avisados antes del comienzo de estos trabajos sin cuya aprobación y supervisión no serán iniciados.

6. NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter común no se incluyen en los respectivos apartados de cada una de las fases de obra. Entre ellos se destacan:

- Se prohíbe tirar escombros libremente desde las plantas, incluso sobre zonas señalizadas.
- La descarga a plantas de material transportado con la grúa se hará siempre mediante plataformas voladas previstas para tal fin.
- Se señalizarán los recorridos alternativos cuando los accesos a planta estén cortados.

- Se mantendrán las plantas en buen estado de orden y limpieza, eliminando diariamente el material de desecho. Y en el caso de encofrados se recogerán en lugar adecuado para proceder a eliminar puntas.
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario.
- Los tajos sin iluminación natural (baños, despensas, ...), se les dotara de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidos a 1 m. Del suelo).
- Las lámparas portátiles llevaran consigo mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.
- Las alargaderas eléctricas deberán tener un índice de protección IP 45.

7. REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD

El plan de seguridad a aprobar no deberá de disponer de menores medidas que las dispuestas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, debiendo de desarrollarlas en profundidad en función del parque de maquinaria, procedimientos y trabajadores previstos para la presente obra: Se deberá e presentar los siguientes documentos para la aprobación del Plan:

- Apertura del centro de trabajo (sin sellar por trabajo).
- Plan de Seguridad y Salud de la empresa principal y cada una de las subcontratas constituido por Memoria, Pliego de condiciones, Planos y Presupuesto (o en su defecto documento de adhesión de cada subcontrata al plan de seguridad general).
- Evaluación de riesgos por fases de obra y maquinarias a disponer.
- Relación de medidas preventivas y/o protectoras para cada uno de los riesgos detectados. Que deberá de comprender el apartado de Procedimientos del EBSS.
- Relación de trabajadores y subcontratas, con titulación y funciones a desempeñar.
- Relación de parque de maquinaria a emplear.
- Certificado de las Maquinas que acredite su cumplimiento con la normativa y marcado CE
- Nombramiento de Vigilante de Seguridad e integrantes de la Brigada de Seguridad (Formados en materia de seguridad).
- Certificado de entrega de EPIS.

Certificado de la Formación de los trabajadores que acredite que han sido formados en materia de seguridad y salud para cada una de las fases de obra y trabajos que les toque realizar (se deberá de presentar una hoja con el trabajador correspondiente, titulación, cargo, la labor que va a desempeñar y firma de que ha sido formado para dicho trabajo).

8. CONCLUSIÓN

Se ha redactado la memoria de seguridad como documento integrante de este Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo para la obra referida, incluyéndose como documento para la ejecución del presente proyecto, por el técnico que suscribe, en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre.

El arquitecto.

Mutilva, octubre de 2022



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

9. ANEJOS: FICHAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

A continuación se incluyen una relación de fichas técnicas, con identificación de riesgos previstos, y medidas para eliminarlos, o en su caso, medidas de protección individual y/o colectiva.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD EN FASES DE EJECUCION

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado o el Recurso preventivo de la obra quienes dispondrán de otra medida alternativa.

DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Pala cargadora - Retroexcavadora - Camion basculante - Martillo neumático - Grua Pluma - Sierra disco	- Puntales • Herramientas manuales • Cinta métrica • Niveles • Plomada • Modulo de andamio móvil c/ barandilla • Escalera de mano	• ATROPELLOS • COLISION VEHICULOS - GOLPES, - CONTUSIONES. - CAIDA: - Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras - ATRAPAMIENTOS - VUELCO DE MAQUINAS - RUIDO - POLVO - SOBRESFUERZO - VIBRACIONES - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	• Retirada o anulacion de canalizaciones de gas, teléfono, saneamiento, etc., previo corte del suministro y taponamiento. • Retirada, anulacion o señalización del tendido eléctrico aéreo. • Instalación de pórticos de gálibo para el uso de maquinaria, respetando la mínima distancia de seguridad. • Orden y limpiezas de los lugares de trabajo. • Señalización de las operaciones de salida de camiones, descarga de materiales y maquinas mediante señalista. • Localización de líneas eléctricas u otras conducciones de servicios subterráneas, por detectores e información. • Previsión y dotación de bomba de achique y agotamiento. • Desescombro mediante tubos de desescombro y contenedores. • Procedimiento de demolición manual descendente desde plantas superiores hacia inferiores. • Apuntalamiento de los forjados de la edificación a derribar y de los de las edificaciones anexas según el apartado de Procedimientos de Derribos. • Revisión diaria del estado de los muros. • No acopiar escombro en bordes de huecos. • Apuntalamiento forjados inferiores al que se realizan los trabajos de demolición. • No se deberá de permanecer en plantas inferiores a las de donde se realiza el trabajo. • Situación con plano de las zonas de acceso a las vías públicas. • Vallado y acotado previo de la zona de obra. • Situación con plano de la maquinaria a instalar. • Situación con plano del acopio de materiales. • Instalaciones generales de obra.	• Rampas o escaleras de acceso a excavaciones . • Andamios o módulos de andamio con plataformas de 60 cm y barandilla completa. • Apuntalamiento de forjados. • Cuajados de tablonos para huecos horizontales • Tubos de desescombro y contenedores de recogida. • Tornapuntas para arriostamiento medianeros (si procede). • Arriostamiento esquinas medianeros (si procede). • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Consolidación de muros medianeros y del su coronación (si procede). • Marquesina para protección de acceso de operarios a la obra. • Vallado perimetral de la obra en el perímetro de las vías publicas. • Consolidación y cubrición mediante laminas de plástico de la coronación de los muros (si procede). • Cable fiador para arneses de seguridad.	• Casco con barboquejo • Guantes de cuero. • Guantes de P.V.C. (en su caso) • Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). • Cinturón con arnés. • Cable fiador • Traje de agua (en su caso) • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • chaleco reflectante para señalista. • Mascarillas antipolvo. • Gafas protección ocular antiproyecciones.

			• Señalización de la zona de obras diurna y nocturna	

REPLANTEO DEL EDIFICIO

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Pala cargadora	- Estacas - Tablas - Puntas - Herramientas manuales - Cordeles - Cinta métrica - Taquímetro - Niveles - Plomada - Escaleras de mano	- ATROPELLOS - PICADURA: - Insectos - Pequeños reptiles - GOLPES, CONTUSIONES. - CAIDA DE OBJETOS - CAIDA DISTINTO NIVEL - CAIDA MISMO NIVEL - CORTES - SOBRESFUERZOS	- Dotación completa de planos para esta fase. - Materiales de replanteo (estacas, tablas, etc.) en buen estado y adecuados al replanteo. - Herramientas manuales en buen estado. - Todas las previas a la excavación. - Barandillas y rodapiés. - Orden y limpieza - Señalización. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.	- Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Cuajado de tabloneros en pozos, zanjas y techo de sótano. - Rampas peldañeadas con barandilla para acceso a las excavaciones.	- Casco. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

LEVANTES Y PICADOS

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Martillo neumático - Bomba de agua	- Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas	- ATROPELLOS - GOLPES, CONTUSIONES. - CAIDA: - Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras - ATRAPAMIENTOS - VUELCO DE MAQUINAS - RUIDO - POLVO - SOBRESFUERZOS - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	- Dotación completa de planos para esta fase. - Todas las previas a la excavación - Todas las de las máquinas intervinientes. - Todas las de los medios auxiliares intervinientes. - Orden y limpieza - Señalización vías de circulación. - Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja. - En los trabajos de desapuntalamiento, más peligrosos que los de apuntalamiento, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. - Mientras se derriba, ningún operario permanecerá en el debajo. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.	- Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.	- Casco. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). - Gafas antipolvo. - Traje de agua (en su caso) - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

EXCAVACION EN CAJEOS Y VACIADOS

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Retro-excavadora - Pala cargadora - Camión basculante - Martillo neumático - Bomba de agua	- Herramientas manuales - Niveles	- ATROPELLOS - COLISION VEHICULOS - GOLPES, - CONTUSIONES. - CAIDA MISMO NIVEL - CAIDA DISTINTO NIVEL - ATRAPAMIENTOS - RUIDO - SOBRESFUERZO - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	- Todas las previas a la excavación - Todas las de las máquinas intervinientes. - Orden y limpieza - Señalizar con cordón balizador la excavación. - Rampa del 12% de pendiente en recto para el acceso de vehículos y maquinaria. - No permanecer en el radio de acción de la máquinas permaneciendo siempre visibles al maquinista. - No permanecer bajo los taludes. - Taludes 1/3. - Respetar machones de tierra sin excavar en proximidades de muros con una anchura de coronación mínima de 1 mt - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Revisión diaria del estado de los taludes. - Anular, desviar y/o señalar servicios e infraestructuras existentes. - Mecánicamente hasta la proximidad de los muros medianeros y manualmente en proximidades a los muros medianeros.	- Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Taludes 1/3. - Anulación o desvío de instalaciones existentes en el solar. - Tornapuntas en muros a mantener. - Programación de la excavación. - Las propias de la excavación en pozos y zanjas.	- Casco. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). - Gafas antipolvo. - Traje de agua (en su caso) - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Mascarillas antipolvo. - Chaleco reflectante.

EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Retro-excavadora - Camión basculante - Martillo neumático - Bomba de agua	- Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas	- ATROPELLOS - COLISION VEHICULOS - GOLPES, - CONTUSIONES. - CAIDA: - Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras - ATRAPAMIENTOS - VUELCO DE MAQUINAS - RUIDO - POLVO - SOBRESFUERZOS - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	- Dotación completa de planos para esta fase. - Todas las previas a la excavación - Todas las de las máquinas intervinientes. - Todas las de los medios auxiliares intervinientes. - Orden y limpieza - Procedimientos para Excavaciones. - No se almacenarán tierras u otros materiales en la proximidad de la coronación de las excavaciones. - No permanecer en el radio de acción de la máquinas permaneciendo siempre visibles al maquinista. - Anular, desviar y/o señalar servicios e infraestructuras existentes. - Se entibará toda zanja con profundidad mayor de 1,30 m que no disponga de talud natural, en función de las características del terreno y determinación del Sr. Arquitecto de la Dirección Técnica.	- Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Taludes 1/3. - Programación de la excavación por bataches. - Cuajado tablonos o protección con barandillas las excavaciones con profundidad >100 cm. - Balizamiento excavaciones abiertas con profundidad < 100 cm. - Acodalamiento de zanjas y pozos en terrenos inestables. - Cese de la excavación en caso de que alguien precise descender al fondo de la	- Casco. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). - Gafas antipolvo. - Traje de agua (en su caso) - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Chaleco reflectante.

			Se recomienda que la entibación sobresalga 20 cm. sobre el borde de la zanja. Se acodalaran todos los pozos y zanjas que descalcen los medianeros y se dejaran a fondo perdido. Los codales no serán de madera escuadrada y quedara prohibido trepar por ellos para subir o bajar a la zanja para lo que emplearán escaleras metálicas Nunca utilizar los codales para subir o bajar de la zanja, se utilizará escalera portátil. - Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja. - En los trabajos de desentibado, más peligrosos que los de entibado, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. - Mientras se excava, ningún operario permanecerá en el interior de la zanja. - Las propias de los medios auxiliares. - Las propias de las máquinas utilizadas.	misma. - No acopiar las tierras en los bordes de las excavaciones. - Recabar información de las infraestructuras que discurren por el solar y procederá su desvío, anulación o señalización. - Señalista del maquinista.	

SANEAMIENTO

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Camión-hormigonera - Hormigonera de eje basculante. - Sierra disco - Dumper - Grúa Pluma	- Instalaciones generales - Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas - Madera y/o chapa de encofrado - Escaleras de mano	- ATROPELLOS. - COLISION VEHICULOS - GOLPES, - CONTUSIONES. - CORTES Y PUNTURAS - CAIDA: Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras ATRAPAMIENTOS VUELCO DE MAQUINAS SOBRESFUERZOS VER MAQUINAS VER MEDIOS AUXILIARES DERMATOSIS	- Dotación completa de planos para esta fase. - Todas las de las máquinas intervinientes. - Todas las de los medios auxiliares intervinientes. - Orden y limpieza - Procedimientos de cimentación y estructura - Señalización vías de circulación. - Señalizar con cordón balizador contorno de la excavación a 1 m del talud natural. - No se almacenarán tierras u otros materiales en la proximidad de la coronación de las excavaciones. - Se entibará toda zanja con profundidad mayor de 1,00 m que no disponga de talud, en función de las características del terreno y determinación de la Dirección Técnica. Se recomienda que la entibación sobresalga 20 cm. sobre el borde de la zanja. Nunca utilizar los codales para subir o bajar de la zanja, se utilizará escalera portátil. - Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja. - Procedimientos de Cimentación y Estructura. - En los trabajos de desentibado, más peligrosos	- Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Pasarelas. - Rampa peldañeada y con barandilla para acceso a planta de sótano. - Programación de las excavaciones. - Cuajado de tablonos en foso ascensor. - Excavación por bataches. - Las propias de las excavaciones en vaciado, pozos o zanjas.	- Casco. - Guantes de cuero. - Guantes de P.V.C. (en su caso) - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). - Gafas anti- impacto. - Traje de agua (en su caso) - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

			que los de entibado, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Se emplearan módulos de andamio móviles.		

CIMENTACION

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
• Camión-hormigonera • Hormigonera de eje basculante. • Sierra disco • Dumper • Grúa Pluma	• Instalaciones generales • Herramientas manuales • Niveles • Escaleras manuales • Pasarelas • Madera y/o chapa de encofrado • Escaleras de mano	• ATROPELLOS. • COLISION VEHICULOS - GOLPES, - CONTUSIONES. - CORTES Y PUNTURAS - CAIDA: - Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras - ATRAPAMIENTOS - VUELCO DE MAQUINAS - SOBRESFUERZOS - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES - DERMATOSIS	• Dotación completa de planos para esta fase. • Todas las de las máquinas intervinientes. • Todas las de los medios auxiliares intervinientes. • Orden y limpieza • Procedimientos de cimentación y estructura • Señalización vías de circulación. • Señalizar con cordón balizador contorno de la excavación a 1 m del talud natural. • No se almacenarán tierras u otros materiales en la proximidad de la coronación de las excavaciones. • Se entibará toda zanja con profundidad mayor de 1,00 m que no disponga de talud, en función de las características del terreno y determinación de la Dirección Técnica. - Se recomienda que la entibación sobresalga 20 cm. sobre el borde de la zanja. - Nunca utilizar los codales para subir o bajar de la zanja, se utilizará escalera portátil. • Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja. • Procedimientos de Cimentación y Estructura. • En los trabajos de desentibado, más peligrosos que los de entibado, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Se emplearán módulos de andamio móviles.	• Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Pasarelas. • Rampa peldañeada y con barandilla para acceso a planta de sótano. • Programación de las excavaciones. • Cuajado de tablonos en foso ascensor. • Excavación por bataches. • Las propias de las excavaciones en vaciado, pozos o zanjas.	• Casco. • Guantes de cuero. • Guantes de P.V.C. (en su caso) • Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). • Gafas anti- impacto. • Traje de agua (en su caso) • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Grúa Pluma - Sierra disco - Dumper	- Instalaciones generales - Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas - Madera y/o chapa de encofrado - Estructura tubular para andamiaje. - Escaleras de mano.	- GOLPES, - CONTUSIONES. - CORTES Y PUNTURAS - CAIDA: Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras - ATRAPAMIENTOS - SOBRESFUERZOS - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES - DERMATOSIS	- Accesos a los lugares de trabajo mediante andamios, escaleras de mano. - Pasarelas y plataformas de trabajo. - Montaje de estructura de madera recibiendo las piezas desde el forjado inferior con ayuda de módulos de andamio móviles - Barandillas 1,10 m de altura, listón intermedio y rodapiés de 0,15 m., perimetrales en huecos de forjados, una vez desencofrada la planta. - Estructura tubular y barandillas, barandillas, rodapié, en caja de escalera colocado hasta instalación del pasamanos definitivo. - Construcción de torreta o castillete. - Las propias de los medios auxiliares. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Cuajado de tablonos en huecos horizontales - Preparación de estructura en carpintería. - Prohibido trepar o descender por la estructura - No se aceptara el uso de jaulas manufacturadas como plataformas de trabajo suspendidas. - Sujeción del arnés de seguridad anticaídas por encima del punto donde se esta trabajando. - Durante el montaje de piezas de madera estas no se soltaran de su fijación provisional hasta que se concluya su recibido y fijacion. - Para todas las operaciones los operarios irán provistos de arneses de seguridad de cuerpo entero con eslingas amarrados a argollas y sierras de seguridad. - Revisión periódica de cuerdas, sierras, cinturones y puntos de sujeción. - La piezas de madera no se izaran a su posición hasta que vayan a ser amarradas. - Procedimientos de Cimentación y Estructura. - Procedimientos de descarga y acopio.	- Rampa peldañeada o losas de escaleras con barandilla de acceso a cada planta. - Cuajado de tablonos en huecos horizontales. - Andamios de fachada o módulos de andamio móviles. - Barandillas andamios, huecos de fachada. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas. - Protección operarios mediante redes anticaídas tipo horca colgadas del borde del forjado mediante pescantes.	- Casco con barboquejo - Guantes de cuero. - Guantes de P.V.C. (en su caso) - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). - Cinturón con arnés. - Cable fiador - Traje de agua (en su caso) - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

PILARES DE HORMIGON O MADERA

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
•Grúa Pluma.	- Herramientas manuales - Torreta o castillete - Andamiaje - Radial - Madera y/o chapa de encofrado - Escalera de mano	- CAIDA: Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Materiales - CORTES Y PUNTURAS - GOLPES - ELECTROCUCION - DESPLOME - DERMATOSIS - PROYECCIONES: Partículas Hormigón - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	- Procedimientos de Cimentación y Estructura. - Eslingado y atado mediante 2 puntos y ganchos con pestillos de seguridad. - Recepción de armaduras en zonas no próximas al perímetro de la planta. - Utilización de la herramienta adecuada. - Correcto amarrado de las "esperas" a la armadura. - Barandillas, listón y rodapié de los medios auxiliares. - No utilizar estructura de encofrado de postes como plataforma de trabajo. - Retirada de puntas de las piezas desencofradas. - Orden y limpieza de entorno. - Barandillas, listón y rodapié de los medios auxiliares. - No se utilizarán los salientes de las placas para subir o bajar. - Barandillas, listón y rodapié de los medios auxiliares. - Instalación castillete, arriostrado y protegido perimetralmente. - No utilizar escaleras portátiles - Barandillas, listón y rodapié de los medios auxiliares.	- Modulo de andamio móvil para encofrado y desencofrado dotado de plataforma mínima de 60 cm y barandilla perimetral - Cuajado tablonos para huecos de forjados inferiores. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las maquinas utilizadas. - Andamios en fachada. - Protección operarios mediante redes anticaidas tipo horca colgadas del borde del forjado mediante pescantes.	- Casco con barboquejo - Guantes de cuero. - Guantes de P.V.C. (en su caso) - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). - Cinturón con amés. - Gafas antiimpactos - Traje de agua (en su caso) - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.
- Id. Anterior •Sierra disco	• Id. Anterior.				
•Grúa Pluma	- Herramientas manuales - Escalera de mano - Andamiaje				
•Grúa Pluma •Camión hormigón •Hormigonera portátil •Dumper	- Herramientas manuales - Torreta o castillete - Andamiaje - Vibrador				

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, TELEVISION Y TELEFONIA

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
•Grúa Pluma.	- Plataforma volada - Radial - Taladro - Herramientas manuales - Andamios de borriquetas - Escalera portátil	- CAIDA: - Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Materiales - Manejo de cargas - GOLPES - CORTES - ESFUERZOS - PROYECCIONES: - Partículas - QUEMADURAS: Por abrasión al tirar de cables. - CONTACTO - ELECTRICO: - Directo - Indirecto - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	- Dotación completa de planos - Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra quien dispondrá de otra medida alternativa. - Se cuidará especialmente que los radios de curvatura del tubo aislante flexible sean como mínimo de 5 a 6 veces el diámetro del tubo, para favorecer el paso de conductores. - El tirar de guías o conductores se hará, siempre que sea posible, desde el suelo. - Se mantendrán en buen estado de limpieza y orden lugares de paso y trabajo, eliminando los recortes por vertederos a zonas previamente acotadas y señalizadas. - Se prohíbe la utilización de palets, cajas, bidones, etc., como substitutivo de la escalera portátil. - El material se levará con la grúa en paquetes cuya estabilizada quede asegurada mediante atados. - Antes de poner la instalación eléctrica del edificio en tensión se revisará totalmente para comprobar que no existan partes metálicas accesibles (mecanismos sin tapar, conductores pelados, etc.). Y una vez hecho se advertirá al personal. - Las herramientas cortantes o punzantes se llevarán en cinturón portaherramientas o en la caja y nunca en los bolsillos. - La llave de apriete del portabrocas del taladro eléctrico estará sujeta con cinta adhesiva al cable de alimentación junto a la clavija de conexión. - A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (> de 200 lux medidos a 1 m del suelo). - La conexión de medios auxiliares eléctricos a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas. - Insistimos en que las lámparas portátiles deben llevar rejilla de protección y ser alimentadas a tensiones de 24 V. (lugares húmedos) o de 48 V (lugares secos). - Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - La propias de las máquinas utilizadas	- Cuajado de tablonos en continuidad de los del forjado en los huecos interiores del mismo o escaleras. - Cables fiadores - Barandillas en escaleras y andamios. - Las herramientas con corte dispondrán de funda de protección. - Maquinas y herramientas dotadas de doble aislamiento. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.	- Casco. - Cinturón con arnés. - Guantes de cuero. - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antiimpactos. - Pantalla facial al colocar fusibles en cuadros eléctricos en tensión. - Banqueta aislante - Pértiga aislante - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

INSTALACIONES DE FONTANERIA Y CALEFACCION

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	13.1.1. NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
•Grúa Pluma	- Plataforma volada - Radial - Taladro - Roscadora de tubo eléctrica - Roscadora manual - Sierras - Herramientas manuales - Andamios de borriquetas - Andamiaje - Escalera portátil	- CAIDA: Mismo o distinto nivel: Personas Herramientas Materiales - GOLPES - CORTES - ESFUERZOS - ELECTROCUCION - PROYECCIONES: Partículas - QUEMADURAS - CONTACTO ELECTRICO: Directo Indirecto - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	- Dotación completa de planos - La colocación de canalones sobre alero se hará siempre desde andamiaje tubular exterior. - Los huecos interiores de paso de canalizaciones se descubrirán lo imprescindible para la realización del trabajo. Si fuera necesario dejarlos totalmente al descubierto, se señalarán para evitar la circulación de terceras personas. - No se dejarán conductos o instalaciones con posibilidad de desplomarse, fijándolas inmediatamente a los paramentos. - Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra quien dispondrá de otra medida alternativa. - Las máquinas deberán ser utilizadas exclusivamente por personal capacitado. - No se instalarán máquinas fijas en lugares de paso, eligiendo las zonas con la menor interferencia al resto del personal, y en el caso de la roscadora se señalará la zona de extensión de tubos. - Se mantendrán en buen estado de limpieza y orden lugares de paso y trabajo, eliminando los recortes a zonas previamente acotadas y señalizadas. - Se prohíbe la utilización de palets, cajas, bidones, etc., como substitutivo de la escalera portátil. - El material se elevará con la grúa en paquetes cuya estabilidad quede asegurada mediante atados. - A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (> de 200 lux medidos a 1 m del suelo). - La conexión de medios auxiliares eléctricos a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas. - Insistimos en que las lámparas portátiles deben llevar rejilla de protección y ser alimentadas a tensiones de 24 V (lugares húmedos) o de 48 V (lugares secos). - Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención. - El transporte de tubería a hombro por un hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, evitando golpes y tropiezos - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.	- Cuajado de tablonos en continuidad de los del forjado en los huecos interiores del mismo o escaleras. - Cables fiadores - Barandillas en escaleras y andamios. - Las herramientas con corte dispondrán de funda de protección. - Máquinas y herramientas dotadas de doble aislamiento. - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.	- Casco. - Guantes de cuero. - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antiimpactos. - Mascarilla antipolvo - Arnés de seguridad - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

SEGURIDAD DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

MAQUINARIA EN GENERAL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Preparación del terreno - Excavación en caja - Excavación en zanjas y pozos - Jardinería	CAIDA DE PERDONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MAQUINA - VUELCO POR: - Manejo Imprudente - Excesiva pendiente - ATROPELLOS - ATRAPAMIENTOS - SOBRESFUERZOS - CHOQUES CONTRA OBJETOS - CHOQUES CON VEHICULOS - DESPLOME DE TIERRAS - ELECTROCUCION - PROYECCIONES POR EL - MANTENIMIENTO - VIBRACIONES - RUIDO - POLVO - FATIGA TERMICA	- Maquinista cualificado - Talud natural de tierras - Faros adelante y de marcha atrás - Servofrenos - Freno de mano - Bocina automática de retroceso - Retrovisor a ambos lados - Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos - Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. - Prohibición de sortear debajo o en proximidades de las máquinas. - Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de las líneas de alta tensión. - Caso de contacto eléctrico, el maquinista permanecerá en la cabina. - Prohibición de mantenimiento y reparación con el motor en marcha - Señalización de caminos de circulación y limitación de velocidad. - Ayuda de señalistas - Delimitación de cuneta a 3 m del corte del talud natural. - Se repostará con el motor parado. - Se mantendrán las distancias de seguridad. - Conductores cualificados, con titulación y última revisión médica en conformidad con el puesto. - Maquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. - Prendas ajustadas para maquinistas. - Inspecciones visuales periódicas. - Certificado en orden de la última revisión. - Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la máquina. - Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico. - Cabina insonorizada y climatizada. - No permanecer en el radio de acción de las máquinas. - Distancias de seguridad: 3 Mts si $V < 66.000$ 5 Mts si $V > 66.000$	- Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso) - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso) - Chaleco reflectante

PALA CARGADORA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Excavación en caja - Preparación del terreno - Jardinería	CAIDA DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MÁQUINA VUELCO POR: - Manejo Imprudente - Excesiva pendiente ATROPELLOS ATRAPAMIENTOS SOBRESFUERZOS CHOQUES CONTRA OBJETOS CHOQUES CON VEHÍCULOS DESPLOME DE TIERRAS ELECTROCUCIÓN PROYECCIONES POR EL MANTENIMIENTO VIBRACIONES RUIDO POLVO TENSION TÉRMICA	- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos - Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. - Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m. de las líneas de alta tensión. - Prohibición de izar personas en la cuchara o utilizarla como plataforma. - Prohibición de transportar personas en la cuchara - Prohibición de trabajar bajo salientes de la excavación. - Riego del terreno - Evitar concentraciones peligrosas de gases en lugares de poca ventilación, forzando ésta. - Desplazamiento en pendiente con cuchara a ras del suelo. - Pendiente máxima en seco 50%. - Pendiente máxima en húmedo 20% - Pendiente máxima con tren de rodaje de neumáticos, en seco 30%. - En período de descanso de la máquina, mantener la cuchara en el suelo. - En reparaciones de la cuchara, colocar topes o calzos. - Circular con la cuchara baja. - Se repostará con el motor parado. - Se mantendrán las distancias de seguridad. - Conductores cualificados, con titulación y última revisión médica en conformidad con el puesto. - Máquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. - Prendas ajustadas para maquinistas. - Inspecciones visuales periódicas. - Certificado en orden de la última revisión. - Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la máquina. - Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico. - Cabina insonorizada y climatizada. - No permanecer en el radio de acción de las máquinas. - Distancias de seguridad: 3 Mts si $V < 66.000$ 5 Mts si $V > 66.000$	- Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso) - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso) - Chaleco reflectante

ANDAMIO METALICO TUBULAR TIPO EUROPEO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
• Cimentación • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Impermeabilizaciones • Aislamientos • Fachadas • Cubiertas	-CAIDA DISTINTO NIVEL POR: Desplome Fallo de asentamiento Mal arriostramiento vertical Mal arriostramiento horizontal Plataforma insuficiente Plataforma suelta Plataforma sobrecargada Ausencia de barandillas Acceso inadecuado ➤ CAIDA DE OBJETOS POR: Manipulación Desprendidos Falta de rodapié	• Apoyo adecuado (Durmientes y bases de apoyo) • Nivelación • Estabilidad del conjunto: E= Altura/ Lado menor≤5 • Arriostramiento a fachada, interior y exterior • Elementos resistentes para las cargas a soportar. • Anchura mínima plataforma 0,60 m. • Unidos entre sí y a los tubos. • Plataforma metálicas • Evitar sobrecargas • No trabajar a niveles diferentes sin protección intermedia. • Separación de paramento < 30 cm. • A partir de 2 m. barandillas perimetrales 1,10 m, listón intermedio y rodapié 0,15 m. • Resistencia 150 Kg/m • Plataforma situada en el lado opuesto a la escalerilla. • Si se utiliza escalerilla emplear arnés y deslizador con cuerda fiadora. • Incorporar módulo de escalera con pisas y pasamanos o plataformas con escaleras interiores. • Barandilla de tres listones (pasamanos a 110 cm, listón intermedio a 50 cm y rodapié de 15 cm) • No se trasladaran andamios móviles con personas sobre el y siempre se fijaran para su uso. • Marcado CE • Normativa: RD 1627/97(Anexo 4, parte C, Pto 5), UNE 76.502-90 y UNE-EN 1808/2000	• Si se utilizan lonas perforadas tener en cuenta la salida del viento. • Red de protección de caída de materiales. • Barandillas completan en plataformas de trabajo. • Módulo de escaleras de acceso a plataforma o escaleras interiores.	• Casco protector • Cinturón con arnés • Sirga o cuerda fiadora • Dos mosquetones • Deslizador • Guantes para montaje • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Estructura de ACERO - Pilares de hormigón - Aislamientos - Fachadas - Cubiertas	- CAIDA DISTINTO NIVEL - POR: - Desplome - Fallo de asentamiento - Mal arriostramiento - vertical - Mal arriostramiento - horizontal - Plataforma insuficiente - Plataforma suelta - Plataforma sobrecargada - Ausencia de barandillas - Acceso inadecuado - Basculamento del conjunto en superficie inadecuada ➤ CAIDA DE OBJETOS - POR: - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié ➤ VUELCO DEL EQUIPO - POR: - Chasis en superficie inclinada - Hundimiento de superficie de apoyo - No uso de estabilizadores - Sobrecarga de la plataforma ➤ GOLPES, CHOQUES O APLASTAMIENTOS POR: - Movimiento cerca de obstáculos	- Apoyo adecuado (Durmientes y bases de apoyo) - Nivelación - Estabilidad del conjunto: $E = \text{Altura} / \text{Lado menor} \leq 5$ - Elementos resistentes para las cargas a soportar. - Plataforma metálicas - Evitar sobrecargas - No trabajar a niveles diferentes sin protección intermedia. - Estabilizadores de chasis - Evitar movimiento intempestivo - Plataforma de trabajo con puerta de acceso - Sistemas de inclinación máxima - Sistema de bajada auxiliar - Sistema de paro de emergencia - Sistemas de advertencia - Estabilizadores, salientes y ejes extensibles - Marcado CE - Normativa: RD 1435/1992, de 27 de noviembre, RD 56/1995, RD 486/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997	- Red de protección de caída de materiales. - Barandillas completan en plataformas de trabajo. - Sistemas de advertencia - Sistema de paro de emergencia	- Casco protector - Cinturón con amés - Sirga o cuerda fiadora - Dos mosquetones - Deslizador - Guantes para montaje - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

SILO DE YESO O DE MORTERO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
• Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores • Albañilería interior y revestimientos • Fontanería y calefacción • Electricidad TV y telefonía • Carpintería • Solados y alicatados	• CAIDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL POR: En el mantenimiento - VUELCO DEL SILO: • En carga y descarga • Durante la puesta en obra y servicio • Por fallo de alimentación - Atrapamientos en carga y descarga - ATRAPAMIENTOS - SOBRESFUERZOS - CHOQUES CONTRA OBJETOS	• La carga y descarga del camión se hará mediante grúa. El silo se suspenderá de 3 puntos en posición horizontal, mediante balancín o aparejo indeformable, depositándolo en paralelo junto al camión. • El transporte hasta la bancada será en posición horizontal igual que antes por la grúa. Se guiará mediante cabos de gobierno manejados por 2 operarios dirigidos por encargado. • Una vez acercado a la bancada, se enganchará el balancín a las escaleras de coronación de la cara inferior del silo. Se despejará la zona de personal, y luego se iniciará la maniobra de cambio hasta la vertical. • La ubicación exacta en posición vertical sobre la bancada, será conseguida mediante cabos atados a los "pies derechos" del silo, gobernados por 2 hombres guiados por encargado. Se prohíbe tocar el silo directamente con las manos en estas operaciones. • Una vez recibido en la bancada, se realizarán las operaciones de bulonado de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra viento (si fuese necesario). • El silo será suministrado en obra sobre camión, incluido el balancín, de carga y descarga enganchado a los puntos de suspensión. • Los enganches y desenganches del balancín se efectuarán, previa suspensión de la grúa, con el silo totalmente inmovilizado, accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo. El operario anclará el cinturón al silo. • En prevención de sobrepresiones que creen nubes de polvo, se trasegará comprimido de cisterna a silo a un máximo de 2 atmósferas. • Se instalarán filtros de manga en chimenea del silo y su salida al exterior. • El acceso a la boca superior se realizará por medio de escalera vertical de pates provista de anillos quitamiedos y sirga fiadora con deslizador. • La boca superior del silo estará rodeada, excepto por el lugar de desembarco de la escalera de acceso, por una barandilla de 1,10 m. de altura dotado de pasamanos, dos barras intermedias y rodapié. El acceso, una vez sobre el silo, se cerrará con una cadenilla o barra de seguridad. • La zona superior del silo estará dotada de anclajes en los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad. • Los silos estarán dotados de un vibrador antibóveda en la tolva. • El mantenimiento del interior se efectuará con el fiador del cinturón amarrado a una cable anclado a la parte superior y con presencia constante de una vigilante exterior.		• Casco de seguridad • Guante de cuero • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas • Mascarilla antipolvo

MANIPULADORA TELESCOPICA (MANITOU)

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
Medio auxiliar en todas las fases de obra	- VUELCO DE LA MÁQUINA - GOLPES DE LA CARGA - DESPLOME DE LA CARGA - CAÍDAS: - Distinto nivel - Mismo nivel - Al subir o bajar - CONTACTOS ELÉCTRICOS - ATRAPAMIENTOS - COLISIONES - CONTACTO CON SUSTANCIAS AGRESIVAS - INCENDIO	GENERALES - Se señalizarán caminos de circulación interna, evitando zonas blandas y embarramientos - Evitar la proximidad a las líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad 5 m en vertical y horizontal) - Marcado CE o certificado de conformidad. - En la cabina deberá haber un extintor CO2 timbrado y con las revisiones al día. - La máquina dispondrá de luces y bocina de retroceso - Deberá examinarse la zona de trabajo para descubrir líneas enterradas que puedan provocar explosiones o electrocuciones. - No se quitarán tapas ni protecciones del motor nada mas que para realizar operaciones de mantenimiento ANTES DE EMPEZAR LOS TRABAJOS - Verificar el perfecto estado de faros, luce, intermitentes, neumáticos, dispositivos de seguridad, nevels de aceite y agua, espejos retrovisores, etc. - El puesto de conducción debe estar limpio. Eliminar restos de aceite, grasas, barro en zona de acceso a máquina y agarraderos. - No se dejarán objetos sueltos en el suelo de la cabina de conducción. - Asegurar el correcto funcionamiento de las seguridades de la máquina (girofaros, señalización acústica y luminosa de marcha atrás) - Retirada de tendido de alta y baja tensión, su anulación o señalización AL ARRANCAR LA MÁQUINA - Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina. - Utilizar las empuñaduras y estribos para subir, no utilizar llantas, ruedas o salientes. - Limpiar los zapatos de barro o grava para evitar que deslicen los pies en los pedales - Verificar la regulación del asiento - Seguir las instrucciones del manual del conducto DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS - No permanecerá nadie bajo el radio de acción de la máquina y los materiales q transporte debiendo de costar el tráfico y señalizar la zona de riesgo si resultase afectadas vías o zonas publicas. - Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.	- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico. - Cabina insonorizada y climatizada. - No permanecer en el radio de acción de las máquinas - Señalización y balizamiento de las zonas de riesgo.	- Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Guantes de cuero - Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) - Chaleco reflectante - protectores auditivos (según nivel de ruido)

		• Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas. • Prohibición de realizar tiros oblicuos. • No combinar movimientos de izado o descenso y traslación • Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad. • El gancho o el doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad. • Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo. • Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. • No dar marcha atrás sin ayuda de señalista. • Subir y bajar de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello. • Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. • No hacer maniobras en espacios angostos. Pedir auxilio a un señalista. • No abandonar la máquina con una carga suspendida. • Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado. • No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos dañados. • No debe permitirse que nadie se encarama a la carga o se cuelgue del gancho • Levantar una sola carga cada vez • Antes de izar una carga comprobar en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo, no sobrepasar el límite marcado por ella • No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la zona de actuación de la máquina • No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas. • Circular a cierta distancia de las zanjas , taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. • No subir ni bajar nunca en marcha. • Realizar una correcta ubicación de la carga, no se iniciarán las maniobras hasta asegurar que se ha posicionado bien la carga • No se elevarán cargas por encima de la capacidad nominal dela máquina • No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.		

ESCALERAS PORTATILES

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Excavación en caja (<1m) - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Estructura metálica - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores (niveles inferiores) - Albañilería interior y revestimientos - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos - Fontanería y calefacción - Electricidad, T.V. y Telefonía - Carpintería - Solados y alicatados - Pinturas y Barnices - Mantenimiento	- CAIDA DE PERSONAS POR: - Basculamiento lateral - Rotura de larguero - Rotura de peldaño - Vuelco - Ascenso y descenso de espaldas a la escalera - Deslizamiento - Por contacto eléctrico GOLPES ATRAPAMIENTOS SOBRESFUERZOS ELECTROCUCIÓN POR: - Presencia conductores eléctricos	ESCALERAS DE MADERA: - Largueros de madera sana y escuadrada - Peldaños ensamblados - No emplear pinturas opacas, sí barnices transparentes. - Prohibición de empalmes si es que no tiene dispositivos especiales ESCALERAS METÁLICAS: - Pintura antioxidante - No realizar empalmes soldados - No suplementar escaleras de aluminio GENERALES: - Zapatillas antideslizantes - Anclaje en parte superior - Superación nivel superior de apoyo en 1 m. - Apoyo inferior resistente - Inclinación de la escalera $\cong 75^\circ$. Relación entre longitud (L) de puntos de apoyo y separación del inferior a la vertical del superior L/4. - Evitar colocación en zonas de paso o puertas móviles. - Para altura > 3 m., utilización de cinturón de seguridad anclado a elemento fijo. - Para alturas > 5 m. y >7 m. Utilizar escaleras reforzadas, <u>no simples</u>. - Para alturas > 7 m. utilizar escaleras telescópicas especiales. - El ascenso y descenso, siempre de frente a la escalera. - Utilización por una persona solamente. - No trabajar fuera de la vertical de la escalera - No transportar cargas >25 Kg - Escaleras de tijera con cadena que impida su apertura. - Escaleras de tijera con tope de seguridad de apertura. - Retirada previa de conductores eléctricos desnudos.		- Cinturón con anclaje - Ayuda de otra persona en la sujeción y estabilidad - Cable fiador (en su caso) - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas

PASARELAS Y RAMPAS

ASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Excavación en zanjas y pozos - Cimentación - Saneamiento - Estructura de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores - Albañilería interior y revestimientos - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos - Fontanería y calefacción - Electricidad, T.V. y Telefonía - Carpintería - Solados y alicatados - Mantenimiento	- CAIDA DE PERSONAS POR: - Basculamiento - Falta de estabilidad - Desplome - Utilización de otro medio auxiliar sobre ella - Falta de barandillas - Ascenso y descenso de la plataforma - Deslizamiento GOLPES ATRAPAMIENTOS SOBRESFUERZOS CAIDAS AL MISMO NIVEL CAIDAS POR: - Manipulación - Desprendimientos - Falta de rodapié (>2m)	- Anchura de la plataforma ≥ 60 cm. - Tablones mínimo 20x7 - Travesaños de arriostramiento - Asiento y nivelado correcto - Fijación de extremos que eviten deslizamientos o basculamientos - Conjunto estable y resistente - Barandilla perimetral >2,00 m. altura, de 1,10 m. Listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. - Estructura y resistencia proporcionales a las cargas. - No utilizar borriquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma. - Acceso libre y fácil - Sin obstáculos - Peldañeada - Dotada de barandilla completa.	- Barandillas laterales - Puntal de fijación para el cinturón de seguridad.	- Cinturón con anclaje en caso de trabajo a >2 m de altura. - Cable fiador (en su caso) - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas

CAMION HORMIGONERA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
• Cimentación • Saneamiento • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Solados y alicatados	CAIDAS A DISTINTO NIVEL POR: • Subir o bajar del camión • Desde la escala abatible • Desde la plataforma VUELCO POR: Manejo Imprudente Excesiva pendiente ATROPELLOS ATRAPAMIENTOS SOBRESFUERZOS CHOQUES CONTRA OBJETOS: Manejo de canaletas otros CHOQUES VIBRACIONES RUIDO SALPICADURAS HORMIGON CONTAMINACION AMBIENTAL DERMATOSIS	• Conductor cualificado • Elementos de subida y bajada antideslizantes • Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas. • Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados. • Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. • Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente • Preferencia de paso a los vehículos cargados • Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás. • Prohibición de circular por pendientes > 16 %. • Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, con las ruedas traseras a más de 2 m de talud natural • En pendientes, además, calzado de ruedas. • Presencia de un señalista • Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales • Se repostará con el motor parado. • Se mantendrán las distancias de seguridad. • Conductores cualificados, con titulación y última revisión médica en conformidad con el puesto. • Maquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. • Prendas ajustadas para maquinistas. • Inspecciones visuales periódicas. • Certificado en orden de la última revisión. • Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la maquina. • Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las maquinas. • Distancias de seguridad: 3 Mts si V < 66.000 5 Mts si V > 66.000	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Traje de agua (en su caso) • Protectores auditivos • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Cinturón elástico antivibratorio (en su caso) • Gafas antipolvo, antiácido • chaleco reflectante

HORMIGONERA PORTATIL BASCULANTE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
• Cimentación • Saneamiento • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores • Albañilería interior y revestimientos • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Fontanería y calefacción • Carpintería • Solados y alicatados	ATRAPAMIENTOS POR: • Paletas • Engranajes • Correas SOBRESFUERZOS CONTACTO ELECTRICO: • Indirecto • Directo GOLPES CONTRA OBJETOS RUIDO SALPICADURAS HORMIGÓN O MORTEROS POLVO DE CEMENTO DERMATOSIS CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	• Conductor cualificado • Mantenimiento periódico de los sistemas mecánicos • Ubicación a más de 3 m del borde del talud • Ubicación en zona libre de caída de objetos • Carcasa de protección en órganos móviles • Operaciones de mantenimiento y limpieza con motor parado • Alimentación eléctrica mediante cables aéreos o subterráneos, con protección del circuito por tierra y disyuntor diferencial. • Botonera del mando o pulsador del tipo estanco y fuera del recinto de correas y poleas. • Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales. • Se repostará con el motor parado. • Conductores cualificados, con titulación y última revisión médica en conformidad con el puesto. • Maquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. • Prendas ajustadas para maquinistas. • Inspecciones visuales periódicas. • Certificado en orden de la última revisión. • Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la máquina. • Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Traje de agua (en su caso) • Protectores auditivos • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Gafas antipolvo-antiácido.

SIERRA DE DISCO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Excavación en caja - Excavación zanjas y pozos - Cimentación - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas	➤ CORTES ➤ RETROCESO DE PIEZA ➤ PROYECCIÓN ➤ ATRAPAMIENTO ➤ ROTURA DEL DISCO ➤ CONTACTO ELECTRICO: • Indirecto • Directo - POLVO - RUIDO - SOBRESFUERZOS	• Persona cualificada • Conexión eléctrica a tierra en la manguera de toma de corriente, con base y clavija. • Nivelación de la máquina y estabilidad • Cuchillo divisor de espesor apropiado al triscado del disco. • Disco ajustado y equilibrado • Protector regulable del disco • Resguardo inferior del disco • Resguardo de las correas de transmisión • Interruptor del tipo y estanco • Diámetro del disco adecuado al que permite el protector. • Afilado del disco, fijación, triscado y profundidad de corte adecuado. • Giro del disco hacia el lado de la alimentación • Mantenimiento y aceitado del disco. • Comprobación de la no existencia de elementos extraños antes de cortar. • Nunca empujar con los dedos pulgares extendidos. • Empujador para piezas pequeñas • No hacer cuñas con esta sierra • Mantener limpio el entorno de material de desecho y tablas con puntas.	• Protector • Cuchillo divisor • Resguardo inferior del disco • Resguardo de correas y poleas	• Casco de seguridad • Guantes de cuero • Pantalla facial

HERRAMIENTAS PORTATILES DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO**Taladro, rozadora, cepilladora metálica, sierra, vibrador, amoladora, radial, pistola fija-clavos**

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Preparación del terreno - Cimentación - Sanearamiento - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores - Albañilería interior y revestimientos - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos - Fontanería y Calefacción - Electricidad, T.V. y telefonía - Carpintería - Solados y alicatados	➤ PROYECCIONES ➤ CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS ➤ CORTES ➤ POLVO ➤ INCENDIO ➤ RUIDO ➤ CONTACTO ELECTRICO: ➤ Directo ➤ indirecto ➤ SOBRESFUERZOS	• Persona cualificada • Protección eléctrica a base de doble aislamiento • En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30mA. • Estado adecuado de cable y clavija de conexión • Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. • Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. • No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc. y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. • Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.	• Barreras • Marquesinas de protección de caída de materiales	• Gafas de seguridad • Pantalla facial • Mascarilla con filtro para polvo • Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas • Guantes de goma o PVC (en su caso) • Protectores auditivos (cascos)

HERRAMIENTAS PORTATILES DE COMBUSTION O AIRE**Lámparas de soldar**

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Sanearamiento - Estructura de hormigón (caso de muros) - Cubiertas inclinadas - Impermeabilizaciones - Fontanería y Calefacción	➤ INCENDIO ➤ EXPLOSION ➤ QUEMADURAS ➤ CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS	• Persona cualificada • Control del estado del quemador y correcta fijación a la bombona de butano • Estado de conservación de la manguera • Regular la presión en el quemador • No trabajar en inmediaciones de material combustible • Ventilación adecuada	• Marquesinas de protección de caída de materiales	• Casco (por riesgos generales de obra) • Gafas de seguridad o Pantalla facial • Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra) • Guantes de cuero

Martillo neumático

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Excavación - Estructura de hormigón	➤ ATRAPAMIENTO ➤ EXPLOSION ➤ CHOQUE OBJETOS ➤ SOBRESFUERZOS	• Persona cualificada • Corte de aire y descompresión de la manguera antes de desarmarlo. • No apoyar el cuerpo sobre el martillo	• Detector de campos magnéticos en zonas ocultas • Detector de conducciones de agua ocultas	• Casco con protectores auditivos incluidos (cascos) • Gafas de seguridad o Pantalla facial • Botas de seguridad con puntera

	➤ RUIDO Y VIBRACIONES ➤ POLVO ➤ PROYECCIONES: - Partículas - Aire comprimido	• Acoplamiento del útil con el martillo. • No hacer palanca con él • Extremar las medidas en los trabajos de apertura de zanjias con sospecha de conducciones (hasta 0,50 m de la conducción enterrada, resto a pala manual). • No jugar con el aire comprimido. • Mantenimiento del compresor, incluyendo los retimbrados oficiales. • Sustitución de mangueras de alimentación agrietadas		reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra) • Guantes de cuero • Cinturón antibrincos • Mascarilla con filtro para polvo

Pistola clavadora, grapadora

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
• Cubiertas inclinadas • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Carpintería de madera	➤ CHOQUE OBJETOS ➤ CORTES-PUNTURAS ➤ RUIDO ➤ VIBRACIONES ➤ PROYECCIONES: - Partículas - Aire comprimido - Grapa o clavo	• Persona cualificada • Corte de aire y descompresión de la manguera antes de desarmarlo. • No jugar con el aire comprimido • Mantenimiento del compresor, incluyendo los retimbrados oficiales. • Sustitución de mangueras de alimentación agrietadas • Colocación de válvulas de seguridad • No situarse en las inmediaciones del punto de operación o de la trayectoria.	• Marquesinas de protección de caída de materiales	• Casco • Protectores auditivos (cascos) • Gafas de seguridad o Pantalla facial • Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra) • Guantes de cuero

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DERRIBOS

01.01 UD DESMONTAJE DE CERRAMIENTO DE MALLA puerta coredera y MONTAJE

UD. Partida alzada de abono íntegro para desmontar la parte de cerramiento necesario para ejecutar las obras y puerta corredera. Acopio de los elementos, y posterior montaje una vez terminadas las obras reponiendo las mallas y postes dañados por las obras. Incluye la colocación de una nueva guía para la puerta en acero galvanizado.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

1,00	329,47	329,47

01.02 m2 LEV.PAV. C/BORD E INST.EXIST. Y DESBROC

M2. Corte y demolición de pavimento existente de hormigón, asfalto u otros, de cualquier espesor, o desbroce del terreno, y preparación para cajeo, de unos 20 cms. de espesor, por medios mecánicos; i/ p.p de levante de bordillos recalces de edificios e instalaciones, corte de pavimento, carga y transporte a vertedero y canon de vertido. Medido segun planos y detalles de proyecto.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P01	2	0,80	1,90	3,04
	1	1,20	0,80	0,96
P02/P03	4	0,90	3,70	13,32
	2	1,20	2,60	6,24
P03				
P04				
P05	1	3,00	1,40	4,20
P06	2	2,60	0,15	0,78
	1	1,20	1,20	1,44
P07-P11	1	2,80	1,80	5,04
P08	1	2,80	2,80	7,84
P09	1	3,20	1,50	4,80
P10	1	3,20	1,50	4,80
P11				
VC				
P1-P5	1	3,55	0,50	1,78
P5-P8	1	5,25	0,50	2,63
P8-P9	1	5,35	0,50	2,68
Colectores	1	25,00	0,50	12,50
	1	15,00	0,50	7,50
	1	10,00	0,50	5,00
Varios	1	15,00		15,00

99,55	21,97	2.187,11

01.03 m3 EXCAVACIÓN PARA CAJEO Y POZOS DE EXCAVACIÓN

M3. Excavación de cajeos, zanjas y pozos, con medios mecánicos, en todo tipo de terrenos, incluso ROCA DURA, agotamientos si fuese necesario; i/ carga y transporte a vertedero y canon de vertido. Medida la unidad sobre perfil completamente terminado.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P01	2	0,80	1,90	1,80	5,47
	1	1,20	0,80	1,80	1,73
P02/P03	4	0,90	3,70	1,80	23,98
	2	1,20	2,60	1,00	6,24
P03					
P04					
P05	1	3,00	1,40	1,80	7,56
P06	2	2,60	0,15	1,00	0,78
	1	1,20	1,20	1,80	2,59
P07-P11	1	2,80	1,80	1,80	9,07
P08	1	2,80	2,80	1,80	14,11
P09	1	3,20	1,50	1,80	8,64
P10	1	3,20	1,50	8,00	38,40
P11					
VC					
P1-P5	1	3,55	0,50	0,90	1,60

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

01.04 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL PRIMERA ZA-25

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canón gestión.

01.05 M3 RELLENOS DE GRAVA CALIZA

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canón gestión.

Página 2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							68,32	24,16	1.650,61
01.06	UD DEMOLICIÓN DE CANALETA DE PLUVIALES Y ACOPIO REJILLA FUNDICIÓN.								
	UD. Desmontaje de rejilla corrida de fundición y canal de hormigón, acopio de rejilla para su posterior reutilización. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.								
		1				1,00			
							1,00	274,56	274,56
01.07	UD DESMONTAJE Y MONTAJE POSTES O LUMINARIAS DE ALUMBRADO								
	Ud. Partida alzada de abono íntegro para el desplazamiento de luminaria a su nueva ubicación, (aproximadamente 7 m), que comprende la desconexión, desmontaje, desinstalación, desmontaje de columna demolición de cimentación, prolongación de la canalización, suministro de anclaje, formación de cimentación de hormigón 80 x 80 cm x 120 cm de altura, montaje de columna en nueva ubicación, construcción de arqueta, cableado y conexionado, prolongación de línea de tierra y pica de cobre, y retirada a vertedero de sobrantes, incluyendo la mano de obra y materiales necesarios. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.								
							3,00	823,68	2.471,04
01.08	UD DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE MOBILIARIO URBANO-DEPORTIVO								
	UD. Partida alzada de abono íntegro para el desmontaje de elementos de equipamiento del espacio urbano y deportivo; tales como portería, papelera, césped artificial. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.								
							1,00	219,64	219,64
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DERRIBOS									11.977,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 02 CIMENTACION

02.01 M3 HORMIGON LIMPIEZA. HM-20

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, con cemento CEM II/A-M 42,5, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en pozos de zapatas, zanjas de muros y vigas riostras, i/vertido y vibrado del hormigón y colocación, medido el volumen s/medidas en planta del cimientado y fondo hasta el marcado por la D.F.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P01	2	0,80	1,90	0,50	1,52
	1	1,20	0,80	0,50	0,48
P02/P03	4	0,90	3,70	0,50	6,66
	2	1,20	2,60		6,24
P04					
P05	1	3,00	1,40	0,50	2,10
P06	2	2,60	0,15	0,50	0,39
	1	1,20	1,20	0,50	0,72
P07-P11	1	2,80	1,80	0,50	2,52
P08	1	2,80	2,80	0,50	3,92
P09	1	3,20	1,50	0,50	2,40
P10	1	3,20	1,50	0,50	2,40
P11					
VC					
P1-P5	1	3,55	0,50	0,10	0,18
P5-P8	1	5,25	0,50	0,10	0,26
P8-P9	1	5,35	0,50	0,10	0,27
prev hasta firme					
P01	2	0,80	1,90	1,00	3,04
	1	1,20	0,80	1,00	0,96
P02/P03	4	0,90	3,70	1,00	13,32
	2	1,20	2,60	1,00	6,24
P03					
P04					
P05	1	3,00	1,40	1,00	4,20
P06	2	2,60	0,15	1,00	0,78
	1	1,20	1,20	1,00	1,44
P07-P11	1	2,80	1,80	1,00	5,04
P08	1	2,80	2,80	1,00	7,84
P09	1	3,20	1,50	1,00	4,80
P10	1	3,20	1,50	1,00	4,80

82,52	85,59	7.062,89

02.02 M3 HORM. ARM HA 30/B/30/XC2. ZAPATAS, VIGAS CIM y muretes

M3. Hormigón armado HA 30/B/30/XC2, con cemento CEM II/A-M 42,5 SR, árido de machaqueo, tamaño máximo 30 mm. Consistencia blanda, para relleno de zapatas, recrecidos de zapatas y vigas de atado de cimentación. Encofrado y desencofrado. Elaborado y en su caso transportado, vertido, vibrado y curado según CODE Incluso aporte y colocación de armadura y arranques de pilares según despieces de planos con acero B-500S, cuantía 50 kg/m3, separadores dispuestos de acuerdo con lo dispuesto en art. 66.2 de la CODE. Medición teórica del volumen ejecutado según planos, niveles y detalles de proyecto.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P05	1	3,00	1,40	1,00	4,20
P08	1	2,80	2,80	1,00	7,84
P09	1	3,20	1,50	1,00	4,80
P10	1	3,20	1,50	1,00	4,80
P11					
VC					
P5-P8	1	5,25	0,40	0,60	1,26
P8-P9	1	5,35	0,40	0,50	1,07
Zocalo fachada norte	1	7,00	0,30	0,80	1,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							25,65	175,96	4.513,37
02.03	M3 HORM. ARM HA 30/B/30/XC2. ZAPATAS, VIGAS CIM y Anclajes a exist								
M3. Hormigón armado HA 30/B/30/XC2, con cemento CEM II/A-M 42,5 SR, árido de machaqueo, tamaño máximo 30 mm. Consistencia blanda, para relleno de zapatas, recrecidos de zapatas y vigas de atado de cimentación. Encofrado y desencofrado. Elaborado y en su caso transportado, vertido, vibrado y curado según CODE Incluso aporte y colocación de armadura y arranques de pilares según despieces de planos con acero B-500S, cuantía 65 kg/m3, separadores dispuestos de acuerdo con lo dispuesto en art. 66.2 de la CODE. Medición teórica del volumen ejecutado según planos, niveles y detalles de proyecto. Incluye p.p de anclaje de barras en los los cimientos existentes: consistentes en la limpieza de las superficies de contacto entre hormigones existentes y nuevos, ejecución de taladros en los cimientos a la misma separación y diámetros que el armado de las nuevas zapatas o vigas, en una profundidad de unos 40 cm, y tras rellenarlos con Sikadur 42 anclajes se introducirá las BARRAS. Antes de hormigonar los nuevos cimientos se aplicará una resina tipo Sikadur 32 Fix en toda la superficie de contacto entre los hormigones existentes y los nuevos a verter. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
P01		2	0,80	1,90	1,00	3,04			
		1	1,20	0,80	1,00	0,96			
P02/P03		4	0,90	3,70	1,00	13,32			
		2	1,20	2,60	1,00	6,24			
P03									
P06		2	2,60	0,15	1,00	0,78			
		1	1,20	1,20	1,00	1,44			
P07-P11		1	2,80	1,80	1,00	5,04			
P11									
VC									
P1-P5		1	3,55	0,40	0,60	0,85			
							31,67	255,23	8.083,13
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACION.....									19.659,39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO HORIZONTAL

03.01 ML COLECTOR ENTERRADO PVC 200 mm C/ Excavacion y rellenos zanja

ML. Suministro y colocación de colector enterrado con tubo de PVC, serie PN 6, color gris, de 110 mm. según UNE 53962 EX, unión con junta de goma EPDM Delta Bilabiada según UNE-EN 681-1. Homologada por mancomunidad. Excavación de zanja colocación de tubería sobre cama de gravillín 3/5 mm, de 15 cm. de espesor, incluso recubrimiento perimetral del tubo con un espesor mínimo de 15 cm., con el mismo material o construcción de apoyos sobre losa de cimentación con levantes de fábrica de bloque de hormigón recibidos con mortero de cemento; incluyendo piezas de empalme, pasatubos, piezas especiales, conexiones, codos, piezas en T, rasanteado y pendientes según cotas, alineado y limpieza final, construido según NTE ISS, incluso picado de solera, excavación de la zanja, relleno de la misma con grava. Medición de la longitud completamente instalada, conexionada y en funcionamiento.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P8-P11	1	25,00	25,00		
acometidas	3	1,50	4,50		
			29,50	30,75	907,13

03.02 UD ARQUETA 40X40. T.FUNDICION (Altura Max./Aprox. 100 Cm)

Ud. Arqueta de paso de 40x40 cm., con una profundidad aproximada de 100 cm, y con tapa de fundicion. Formada por solera y formación de pendientes de hormigón en masa HM-10, con cemento CEM II/B-M 32,5 UNE 80.301:96 y tamaño máximo del árido 40 mm., de 10 cm. de espesor, paredes formadas por media asta de ladrillo macizo de 25*12*10'5 cm., para revestir, tomado con mortero M40/A (1:6), incluso enfoscado sin maestrear, bruñido, con mortero M80/A (1:4), todo ello con cemento CEM II/B-M 32,5 UNE 80.303:96, tapa con marco de fundicion, así como conexión con tubos de entrada y salida, además de la excavación, relleno con zahorras compactadas y transporte de tierras sobrantes a vertedero. Medida la unidad completa y terminada incluyendo p.p de levantes de pavimentos existentes, excavacion y reposicion del pavimento levantado.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P8-P11	2	2,00			
			2,00	170,23	340,46

03.03 ML CANAL HGON CON REJILLA RECUPERADA

ML. Sumidero longitudinal formado por canal de hormigón in situ, de 30 cm. de ancho y 40 cm. de profundidad libre interior, realizado sobre solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm. de espesor, mallazo 15x15x8, muros de hormigón HA-25 de 20 cm de espesor, mallazo 15x15x8, i/ colocación de rejilla de fundición recuperada de la demolición, recibido, enrasada al pavimento. Incluso recibido de colector de saneamiento.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

	1	14,00	14,00		
	1	6,00	6,00		
			20,00	184,30	3.686,00

TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO HORIZONTAL..... 4.933,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA

04.01 KG PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA

KG Formación de estructuras con perfiles de acero laminado o conformado

- Replanteo in situ.
- Montaje y unión mediante soldadura o tornillos de alta resistencia
- En su caso anclaje a vigas existentes por medio de fijaciones mecánicas o soldadura

Acero S 275 JR en perfiles laminados en caliente, o S 235 . Colocado, aplomado y asentado en obra, según planos, i/cortes, soldaduras, despuntes, tolerancias, casquillos, uniones, taladros, tornillería, chapa dorsal una mano de pintura antioxidante aplicada en taller previo desengrasado de los perfiles, carretillas de elevación, plumas, redes, andamios, apuntalamientos y apeos necesarios. Totalmente montado según CTE-SE-A y CODE. Medido s/ pesos teóricos de NBE-EA-95.

Incluye p.p. de ejecución de anclajes de chapón a sobre hormigón armado existente, consistente en los siguientes trabajos:

- Apertura de taladros en
- Colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje roscada de acero inoxidable FCR de HILTI , introducción de mortero de resinas RM en ampollas
- Colocación de perno, nivelado y apriete del chapón.
- Relleno bajo chapón con mortero de anclajes sin retracción Sika grout 218

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte de residuos hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

s/ cuadro mediciones cype 3D	1	18.707,00		18.707,00

correas duplicadas

fachada oeste 160.80.5	1	24,80	17,54	434,99

	1	23,00	17,54	403,42

fachada norte 120.50.4	1	13,85	9,84	136,28

	1	6,08	9,84	59,83

fachada este

80.30.3	1	12,70	4,71	59,82

recortes, despuntes, chapas uniones, rigidizares, etc 5%	0,05	18.953,82		947,69

PACAS ANCLAJE + RIGIDOZADORES

P01	2	8,83		17,66

P02	1	5,47		5,47

P03	1	5,47		5,47

diagonal inferior	1	8,28		8,28

P04	1	5,47		5,47

P05	1	18,71		18,71

P06		3,45		

P07

P07

P08	1	22,17		22,17

P09	1	31,79		31,79

P10	1	31,79		31,79

P11	1	11,15		11,15

s/frontis	5	2,51		12,55

PERNOS

P01	2	1,85		3,70

P02	1	0,94		0,94

P03	1	0,94		0,94

s/frontis	5	0,56		2,80

diagonal inferior	1	2,42		2,42

P04	1	0,94		0,94

P05	1	10,19		10,19

P06		0,56		

P07

P07

P08	1	9,55		9,55

P09	1	10,25		10,25

P10	1	10,25		10,25

P11	1	3,98		3,98

Apoyos varios

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Correas								
		6	2,55			15,30			
	Prev	1	1.800,00			1.800,00			
							22.869,76	2,75	62.891,84

04.02 ML REFUERZO DE PILAR EXISTENTE TIPO 1

MI Recrecio de sección de pilar para refuerzo; con Hormigón armado HA 30/B/20/XC4, con cemento CEM II/A-M 42,5 SR, árido de machaqueo, tamaño máximo 20 mm. Encofrado y desencofrado. Consistencia blanda Elaborado y en su caso transportado, vertido, vibrado y curado según CODE Incluso aporte y colocación de armadura y arranques de pilares según despieces de planos con acero B-500S, cuantía 140 kg/m3, separadores dispuestos de acuerdo con lo dispuesto en art. 66.2 de la CODE.

Incluye p.p de anclaje de barras en los postes existentes: consistentes en la limpieza de las superficies de contacto entre hormigones existentes y nuevos, ejecución de taladros en los postes existentes de d 10 mm y 20/30 cm de profundidad, en número y separación indicada en los planos; tras rellenarlos con Sikadur 42 anclajes se introducirá las BARRAS. Antes de hormigonar los nuevos cimientos se aplicará una resina tipo Sikadur 32 Fix en toda la superficie de contacto entre los hormigones existentes y los nuevos a verter.

Medición teórica del volumen ejecutado según planos, niveles y detalles de proyecto.

P01									
P02	1	8,20				8,20			
P03	1	8,20				8,20			
P04									
P05									
P06	1	8,20				8,20			
P07	1	8,20				8,20			
P08									
P09									
P10									
P11									
							32,80	316,29	10.374,31

04.03 ML REFUERZO DE PILAR EXISTENTE TIPO 2, 3 y 4

MI Recrecio de sección de pilar para refuerzo; con Hormigón armado HA 30/B/20/XC4, con cemento CEM II/A-M 42,5 SR, árido de machaqueo, tamaño máximo 20 mm. Encofrado y desencofrado. Consistencia blanda Elaborado y en su caso transportado, vertido, vibrado y curado según CODE Incluso aporte y colocación de armadura y arranques de pilares según despieces de planos con acero B-500S, cuantía 140 kg/m3, separadores dispuestos de acuerdo con lo dispuesto en art. 66.2 de la CODE.

Incluye p.p de anclaje de barras en los postes existentes: consistentes en la limpieza de las superficies de contacto entre hormigones existentes y nuevos, ejecución de taladros en los postes existentes de d 10 mm y 20/30 cm de profundidad, en número y separación indicada en los planos; tras rellenarlos con Sikadur 42 anclajes se introducirá las BARRAS. Antes de hormigonar los nuevos cimientos se aplicará una resina tipo Sikadur 32 Fix en toda la superficie de contacto entre los hormigones existentes y los nuevos a verter.

Medición teórica del volumen ejecutado según planos, niveles y detalles de proyecto.

P01									
P02	1	9,50				9,50			
P03	1	11,15				11,15			
P04									
P05									
P06	1	11,15				11,15			
P07	1	11,15				11,15			
P08									
P09									
P10									
P11									
Tipo 1	-1					-32,80	=C05	B TYPYKM	
							10,15	105,43	1.070,11

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04	UD FORMACIÓN APOYO HORMIGÓN HA-25								
	UD. Formación de apoyos de hormigón sobre sobre muros inclinados de hormigón para conseguir una superficie horizontal:								
	- Apertura de 6 taladros sobre muro de hormigón.								
	- Colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable RGM A4 20 x 500 A y ampollas de motero de resinas RM.								
	- Colocación del chapón nivelandola con tuerca y contratuerca.								
	- Relleno bajo chapón con hormigón HA-25								
	- nivelado final con mortero de anclajes sin retracción Sika grout 218								
	- Limpieza del conjunto.								
	(el suministro del chapón se encuentra incluido en la partida de Kg de Acero <laminado o conformado)								
	Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.								
							2,00	65,90	131,80
04.05	UD PROTECTORES METÁLICOS CHAPA 2 MM DIAMETRO 350								
	UD Suministro y colocación de forrado de pilares en chapa rígida negra imprimada de 2 mm. de espesor y una altura de 1,60 metros, suministrada en dos partes semicirculares plegadas, de 350 mm. diámetro, para ensamblar en obra. Está incluido en la partida la p.p. de 2 manos de aplicación de esmalte sobre metal (previa aplicación de dos manos de minio electrolítico de protección) color a elegir por la D.F. en fase de obra respectiva.								
	Está incluido en la partida la p.p. de medios auxiliares, cortes, piezas especiales, tapetas superiores, todo tipo de anclajes, nivelaciones y elementos de seguridad para la correcta ejecución de la partida. Medida la unidad completamente ejecutada.								
	Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.								
	P5	2					2,00		
	P8	2					2,00		
	P9	2					2,00		
	P10	2					2,00		
	P11	2					2,00		
							10,00	197,69	1.976,90
TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA.....									76.444,96

CAPÍTULO 05 CUBIERTAS Y FACHADAS

05.01 M2 CUBIERTA PANEL SANDWICH. HIANSA PANEL CUB 3 GR-ULTRA/ 50 mm

M2 Suministro y colocación de panel para cubiertas de la casa HIANSA, modelo HIANSA PANEL CUB 3 GR-ULTRA, de 50mm. de espesor y 1000 mm de calle aproximada: cara exterior en acero prelacado de 0,50 mm de espesor; ídem cara interior; lacado color RAL 9006 SILVER METALIC; con alma aislante de espuma de poliuretano; anclado a cubierta con fijaciones galvanizadas sobre correas metálicas; i/p.p. de solapes, tapajuntas, juntas longitudinales, accesorios de fijación, piezas, chapas de apoyo sobre correas, remates; i/medios auxiliares y elementos de seguridad; s/ CTE -DB-HS-1; medida en verdadera magnitud; según detalle memoria gráfica. Medida la superficie ejecutada deduciendo todo tipo de huecos.

Reacción al fuego del panel B-s1, d0.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

Faldón 1 (oeste)	1	145,71		145,71			
Faldón 2 (este)	1	335,00		335,00			
panel policarbonato	-1			-43,56	=1	GGFGX	
					437,15	64,80	28.327,32

05.02 M2 PANEL TRANSLÚCIDO DE CUBIERTA HIANSA PLUS/POLICARBONATO MULT 30

M2 Suministro y colocación de panel translúcido grecado para cubiertas, de la casa HIANSA, modelo HIANSA PLUS, de 30 mm de espesor y 1000 mm de calle aproximada; de olucarbontao celular multiceldilla; anclado a cubierta con fijaciones galvanizadas sobre correas metálicas, para encastrado en el panel de cubierta grecado; i/p.p. de solapes, tapajuntas, juntas longitudinales, accesorios de fijación, piezas, chapas de apoyo sobre correas, remates; i/medios auxiliares y elementos de seguridad; s/ CTE -DB-HS-1; medida en verdadera magnitud; según detalle memoria gráfica. Medida la superficie ejecutada deduciendo todo tipo de huecos.

Reacción al fuego del panel B-s1, d0.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

fachada este	6	6,60	1,10	43,56			
					43,56	68,09	2.966,00

05.03 UD FACHADA CHAPA PERFILADA HIANSA MT-44 IBIZA. 0,6 mm.

M2 Suministro y colocación de chapa perfilada para fachada de la casa HIANSA, modelo HIANSA MT-44 IBIZA, de 0,6 m. de espesor y 1010 mm de ANCHURA: cara exterior en acero prelacado; ídem cara interior; lacado color RAL 9006 SILVER METALIC; anclado a correas con fijaciones galvanizadas; i/p.p. de solapes, tapajuntas, juntas longitudinales, accesorios de fijación, piezas, chapas de apoyo sobre correas, remates; i/medios auxiliares y elementos de seguridad; s/ CTE -DB-HS-1; medida en verdadera magnitud; según detalle memoria gráfica. Medida la superficie ejecutada deduciendo todo tipo de huecos.

Reacción al fuego del panel B-s1, d0.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

fachada norte	1	74,00		74,00			
fachada este	1	38,50		38,50			
fachada sur	1	7,00		7,00			
	1	8,00		8,00			
					127,50	21,47	2.737,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.04	M2 FACHADA PANEL DE POLICARBONATO MULTICELDELLA, 12mm DOTTGALLINA								
M2. Suministro y colocacion de panel translicido de FACHADA de policarbonato celular multiceldilla, modelo DOTT GALLINA ARCO PLUS 6124 ; mediante placas de policarbonato de 12 mm de espesor, de 600 mm, de anchura longitud variable, con perfil de unión de aluminio de 62 mm de canto.. Con apoyos de la placa en correas, Reacción al fuego de la placa y perfil: B- s1, d0 Anclaje a estructura de correas por medio de fijaciones de acero inoxidable, propios del sistema prescrito, fijados con tornilleria inox. Parte proporcional de perfil U para soporte y remate de placas, tapones de cierre de omegas, perfil de inicio, terminal, juntas de estanqueidad, perfiles oburador de borde de placa para cierre de celdillas en aluminio, recortes, piezas laterales y ajuste., sellados. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	Fachada	1	45,00			45,00			
							45,00	68,09	3.064,05
05.05	ML IMPERMEABILIZACION BANDA WAKAFLEX								
ML. Impermeabilización de encuentro de la cubierta con paramentos verticales, con lamina impermeable wakaflex, montando sobre el policarbonato y fijado a paramentos verticales mediante perfil lagrimero atomillado, de acero prelacado de 0,7 mm de espesor, sellado, con p.p de excesos, recortes, solapes, ... Medida la longitud realmente ejecutada y completamente terminado. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	vARIOS	2				2,00			
							2,00	36,24	72,48
05.06	ML CANALON DE CHAPA PRELACADA								
ML. Canalón de CHAPA PRELACADA en color RAL 7021 de 1 mm de espesor, colocado sobre correas de cubierta, y hasta 60 cm de desarrollo, con uniones soldadas, incluso p.p. de solapes, anclajes, abrazaderas, testeros, soportes internos y externos, piezas especiales, enbocaduras, y sellados, Medido en verdadera magnitud. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	Bajo faldón 1	1	25,00			25,00			
	Bajo faldón 2	1	23,50			23,50			
							48,50	54,91	2.663,14
05.07	ML BAJANTE F. PVC 125 mm.								
ML. Tubería de PVC, serie C, de 125 mm. de diámetro, en bajantes fecales y pluviales, i/p.p de tramos colgados del techo, abrazaderas, codos, injertos y demás accesorios, hasta arqueta o colector enterrado, totalmente instalada. Incluidas pruebas. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	Falcdón 2	2	6,00			12,00			
	Faldón 1	2	6,00			12,00			
							24,00	26,36	632,64
05.08	MI REMATES SUPERIOR CHAPA PRELACADA								
ML Remate de chapa de acero prelacado de 0,7 mm para coronación, con 250 mm. de desarrollo, según se detalla en memoria gráfica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, piezas especiales, sellados , s/NTE-QTG-8,9,10 y 11, medida en verdadera magnitud según detalle memoria gráfica. Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	Fachada norte	1	12,50			12,50			
	Fachada este	1	23,40			23,40			
	Fachada sur	1	12,00			12,00			
	Fachada oeste	1	25,00			25,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							72,90	20,32	1.481,33
05.09	ML BABEROS VIERTEAGUAS DE CHAPA PRELACADA								
ML Remate de chapa de acero prelacado de 0,7 mm para baberos vierteaguas, con 350 mm. de desarrollo, según se detalla en memoria gráfica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, piezas especiales, sellados, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11, medida en verdadera magnitud según detalle memoria gráfica.									
Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	Fachada norte	1	12,50			12,50			
	Fachada este	1	23,40			23,40			
	Fachada sur	1	12,00			12,00			
	Fachada oeste	1	25,00			25,00			
		1	23,00			23,00			
							95,90	24,16	2.316,94
05.10	ML REMATE DE ESQUINA CHAPA PRELACADA								
ML Remate de chapa de acero prelacado de 0,7 mm para esauinas, con 300 mm. de desarrollo, según se detalla en memoria gráfica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, piezas especiales, sellados, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11, medida en verdadera magnitud según detalle memoria gráfica.									
Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
	Fachada norte	1	6,75			6,75			
	panel-policarbonato	1	6,75			6,75			
	Fachada este	1	6,20			6,20			
	Fachada sur	1	1,50			1,50			
		1	6,94			6,94			
		1	5,95			5,95			
	Fachada oeste	2	6,50			13,00			
		1	23,00			23,00			
							70,09	24,38	1.708,79
TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTAS Y FACHADAS									45.970,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA**06.01 UD REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

M2. Reposición de pavimento levantado durante las obras en la ejecución de las cimentaciones, compuesto por soleras de hormigón de 16 cm de espesor, armado con mallazo 15.15.10, con acabados pulidos al temple, similares a los existentes, acopio de materiales y reposición, aporte de materiales destruidos, pavimento similar al existente, etc., recibido y limpieza i.p.p de medios auxiliares, sobrantes a vertedero. totalmente terminada.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

P01	2	0,80	1,90	3,04
	1	1,20	0,80	0,96
P02/P03	4	0,90	3,70	13,32
	2	1,20	2,60	6,24
P03				
P04				
P05	1	3,00	1,40	4,20
P06	2	2,60	0,15	0,78
	1	1,20	1,20	1,44
P07-P11	1	2,80	1,80	5,04
P08	1	2,80	2,80	7,84
P09	1	3,20	1,50	4,80
P10	1	3,20	1,50	4,80
P11				
VC				
P1-P5	1	3,55	0,50	1,78
P5-P8	1	5,25	0,50	2,63
P8-P9	1	5,35	0,50	2,68
Colectores	1	25,00	0,50	12,50
	1	15,00	0,50	7,50
	1	10,00	0,50	5,00
Canalizaciones	1	20,00	0,40	
varios	1	20,00		20,00

104,55	36,24	3.788,89

TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA.....	3.788,89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 07 PINTURAS Y ACABADOS**07.03 M2 ACABADO SOBRE PERFILES METALICOS**

M2. Pintura a pistola, sobre perfiles metálicos, de aspecto brillante, satinado o mate, realizando los siguientes trabajos:

- Limpieza previa mediante granallado o chorro de arena en grado SA 2 ½. Según ISO 8501 Parte 1
- Imprimación con Epoxi Poliamida tipo KH 2E de Euroquímica de 50 micras de espesor en seco.
- Capa gruesa intermedia Epoxi Filler de 60 micras de espesor en seco.
- Dos manos de Poliuretano Alifático bicomponente tipo Durcol 2/C de Euroquímica y 50 micras de espesor en seco por capa.
- Color similar al existente. Ral 7021.

Incluso preparación, encintado y protección. Medición de la superficie ejecutada y terminada.

S/ medición Cype 3D	1	541,70	541,70						
							541,70	10,87	5.888,28

07.04 UD REPINTADO LÍNEAS FRONTÓN Y REPASOS EN CORONACION DE PAREDES

Ud. Partoda alzada de abono íntegro para repintado de líneas-interlineado de frontón con pintura plástica especial sobre exteriores, sobre solera pulida (2 manos) incluyendo, p.p. de lijados y pequeñas reparaciones del firme para alcanzar la planeidad necesaria, Medida la unidad completamente ejecutada.

Incluye repasos de coronación de paredes de frontón afectadas por las obras.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

1,00	878,59	878,59

TOTAL CAPÍTULO 07 PINTURAS Y ACABADOS 6.766,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO**08.01 UD SISTEMA DE PROTECCIÓN. TIERRAS**

UD. Sistema de protección compuesto por los siguientes elementos:

- Línea de tierra formada por cable de tierra desnudo 1 x 35 mm² según planos. 80

ml

- Caja de seccionamiento a tierra. Uriarte CST-50 1 UD
- Pica de tierra de acero cobrizado, KLK 20 NU 183, Longitud de 2 m, diámetro 14,6 mm.

4 UD

- Arqueta prefabricada con marco, PREMULSA, 50X diámetro 45, con lecho de grava o arena

1 UD

- Tapa de registro metálica. KLK 1 UD

- Tubo de protección liso reforzado, PVC rígido-gris, diámetro 32 3

ML

- Conexión pica y cable de tierra mediante 2 soldadura aluminotérmica Caldwe

2 UD

1 UD

Mano de obra, pequeño material y pruebas.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

1,00	642,47	642,47

08.02 UD INSTALACION ALUMBRADO EN INTERIOR

UD. Alimentación de proyectores de alumbrado interior (5 puntos), con conductor 3x4, 0,6/1 kV, ZH- ZERO HALOGENOS, EXZHELLENT-XXI RZ1-K (AS), bajo tubo rígido de PVC o de adero galvanizado por debajo de 3 metros del pavimento: incluye localización de las línea existente y la prolongación hasta cuadro y hasta los puntos de los proyectores; incluye la instalación de dos de los proyectores existentes y la preinstalación para otros tres puntos de luz.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

1,00	1.647,35	1.647,35

08.03 UD CUADRO GENERAL DE PROTECCION

UD Cuadro general de protecció. Armario metálico con puerta de chapa de 1 mm y cerradura, montaje intemporeie, color blanco, placa de montaje aislante y 2 laterales, grado de protección IP-55, de dimensiones apropiadas para el material que se detalla, con un 20% de reserva mínimo, portaeetiquetas autoadhesivo. Conteniendo:

- Arm.emp. 24 mod.+P.met. UK-500 de ABB 1 UD
- Repartidor modular tetrapolar de 100 A, 4 módulos. 1 UD
- Interruptor 32 A/4P 1 uD
- Interruptor magnetotérmico 32A/4P/ 1 UD
- Interruptor diferencial 40A/2P/30 MA, ESTANDAR AC 1 UD
- Interruptor magnetotérmico 16A/2P/ 2 UD
- Interruptor magnetotérmico 20A/2P/ 1 UD
- Toma corriente 10/16A TT 1 UD
- Interruptor Alumbrado 16A/2P 2 UD
- Embarrado, cableado, conexionado
- Embarrado, cableado, conexionado

Mano de obra, pequeño material y pruebas.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

1,00	746,80	746,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.04	UD LINEAS REPARTIDORA DESDE CUADRO GENERAL DEL COLEGIO								
UD. Circuito formado por conductor y tubo, compuesto por:									
- Cable de cobre flexible 5 x 6, 0,6/1 kV, ZH- ZERO HALOGENOS, EXZHELLENT-XXI RZ1-K (AS).									
- Se emplearán las canalizaciones existentes para llegara al frontón, prolongándose para llegar hasta la ubicación del nuev o cuadro.									
- Tubo protección corrugado normal, PVC-flexible, (Flexiplast), DN 90									
- Cajas de derivación, material de fijación, pequeño material									
Mano de obra y pruebas									
Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
							1,00	1.317,88	1.317,88
08.05	UD PROYECTORB MILAN M LED SMD, 150W								
UD. Proyector MILAN M LED SMD, 150W, carcasa en fundición de aluminio inyectado a presión, Vidrio templado 4 mm, tornillería en acero inox., compartimentos separados para bloque óptico y equipo electrónico XITANIUM, bloque óptico SMD con 48 Leds, Tª de C 3000K.									
Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.									
							3,00	494,21	1.482,63
TOTAL CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.....									5.837,13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD

09.01 ud **SEGURIDAD**

Ud.Partida para implementar las medidas de Seguridad y Salud descritas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud. Entre otras se deben ejecutar las siguientes medidas de seugirdad:

- Vallado de la zona de obra.
- Andamios
- Redes anticaída
- Cesta telescópica, plataforma elevadora para ejecución de estructura, montajes y pintura.
- EPi's
- Botiquín
- Higiene y bienestar
- etc

1,00	4.392,95	4.392,95

TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD..... 4.392,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 GESTION RESIDUOS									
10.01	UD	GESTION DE RESIDUOS							
UD. Costes de la de la correcta gestión de residuos, descrita en el Plan de Gestión de RESiduos.									
							1,00	1.372,80	1.372,80
TOTAL CAPÍTULO 10 GESTION RESIDUOS.....									1.372,80

CAPÍTULO 11 CONTROL DE CALIDAD**11.01 UD CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA**

UD Partida destinada al control de soldaduras en taller y obra, por laboratorio homologado, consistente en la aportación de certificados de homologación de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idoneidad técnica de materiales tales como perfiles, chapas y electrodos...

También se realizará por parte del propio laboratorio una inspección visual y mediante líquidos penetrantes (UNE-EN ISO 3452-01:2013), gammagrafia (según UNE 7470) y partículas magnéticas (UNE 14610), de las gargantas y cordones de las soldaduras para garantizar que cumplen con las especificaciones determinadas en CTE-DB-SE-A y CODE.

Medios auxiliares, implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo, carga, transporte hasta centro de gestión de residuos, canon gestión.

1,00	549,12	549,12

11.02 UD CONTROL CALIDAD ESTRUCT.NORM.

UD. Realización de ensayo realizado por Laboratorio acreditado, para obtener los datos suficientes que permitan calcular la resistencia característica del hormigón estructural, abarcando cada ensayo una toma de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cms, para rotura a 7 días y 28 días, elaborando finalmente un informe de estructura; el número de muestras o probetas lo establecerá la D.O. dentro del programa concreto a determinar con el adjudicatario de las obras, incluyendo los ensayos propiamente dichos, los desplazamientos del personal especializado y la elaboración de las probetas. Está incluido en la partida la p.p. de informe técnico de resultados.

2,00	107,63	215,26

11.03 UD ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS

Ud. Ensayo mecánico de acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado, s/UNE 36068 o 36065, con la determinación del límite elástico y tensión de rotura y el alargamiento de rotura de una barra, según UNE 7474-1; incluso emisión del acta de resultados.

1

1,00

1,00	87,86	87,86

11.04 UD CONTROL DOCUMENTAL

UD Recopilación y entrega de documentación de todos los materiales, sistemas e instalaciones empleados en la obras, con sus fichas técnicas, ensayos realizados por fabricante y declaración de prestaciones y conformidad a normas.

Elaboración de planos as built de las obras ejecutadas y de las instalaciones

Se entregarán dos copias ordenadas y clasificadas en papel y otra en formato digital digital.

1,00	194,56	194,56

TOTAL CAPÍTULO 11 CONTROL DE CALIDAD.....	1.046,80

TOTAL.....	182.191,46

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2315. Cubrición del frontón Colegio Joaquín Lizarraga de Sarr

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DERRIBOS.....	11.977,96	6,57
2	CIMENTACION.....	19.659,39	10,79
3	SANEAMIENTO HORIZONTAL.....	4.933,59	2,71
4	ESTRUCTURA.....	76.444,96	41,96
5	CUBIERTAS Y FACHADAS.....	45.970,12	25,23
6	ALBAÑILERÍA.....	3.788,89	2,08
7	PINTURAS Y ACABADOS.....	6.766,87	3,71
8	ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.....	5.837,13	3,20
9	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.392,95	2,41
10	GESTION RESIDUOS.....	1.372,80	0,75
11	CONTROL DE CALIDAD.....	1.046,80	0,57
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		182.191,46	
9,00% Gastos generales.....		16.397,23	
6,00% Beneficio industrial.....		10.931,49	
SUMA DE G.G. y B.I.		27.328,72	
21,00% I.V.A.....		43.999,24	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		253.519,42	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		253.519,42	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUA-
RENTA Y DOS CÉNTIMOS

Sarriguren. Valle de Egüés, a abril de 2024.

El redactor del proyecto



PLANOS

rodrigueezpeleta

ARQUITECTO



rodrigueezpeleta

PROYECTO **Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga
Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)**

PLANO **Planta de Situación**

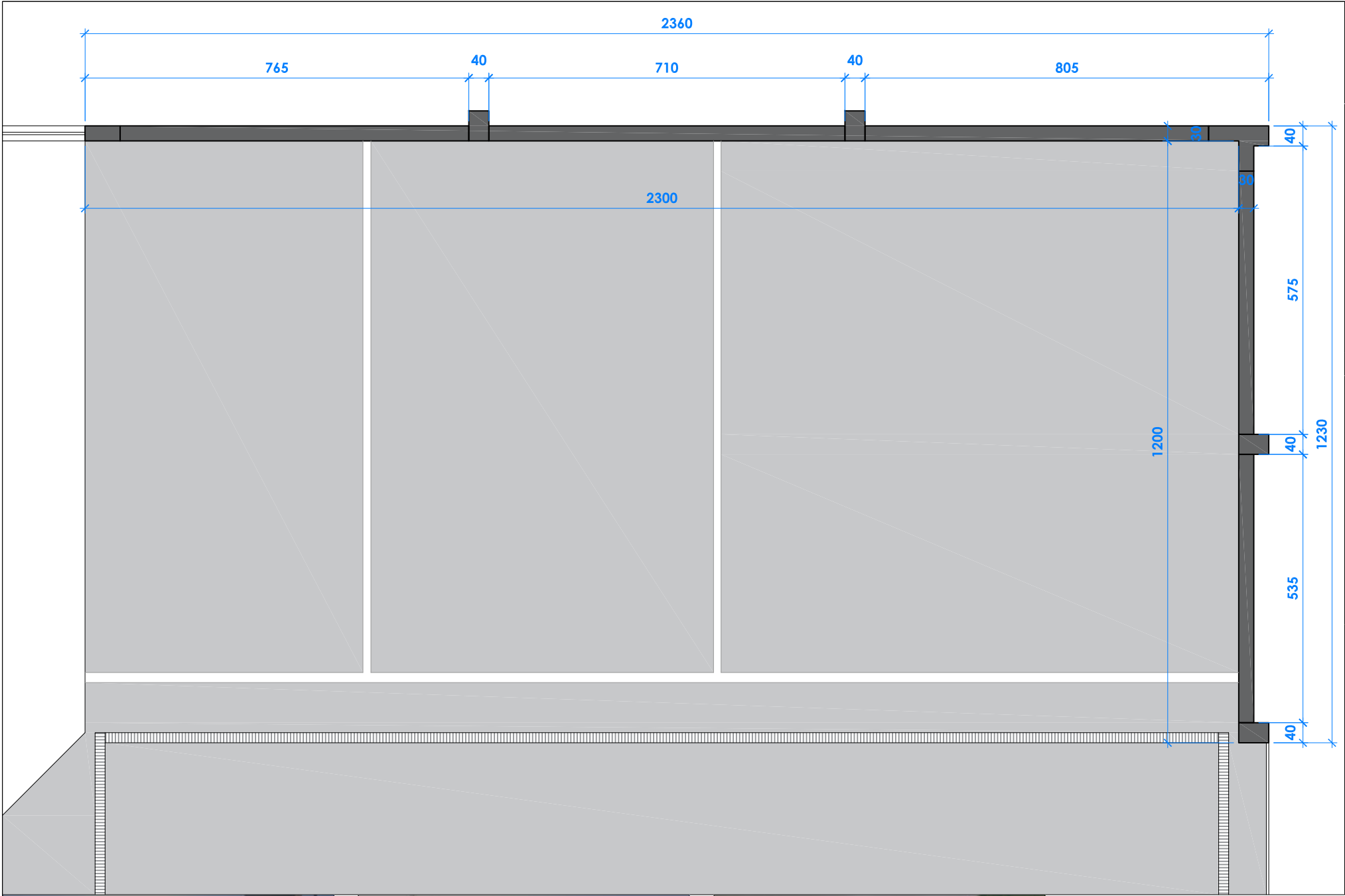
PROMOTOR **Ayuntamiento de Egüés**

ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta

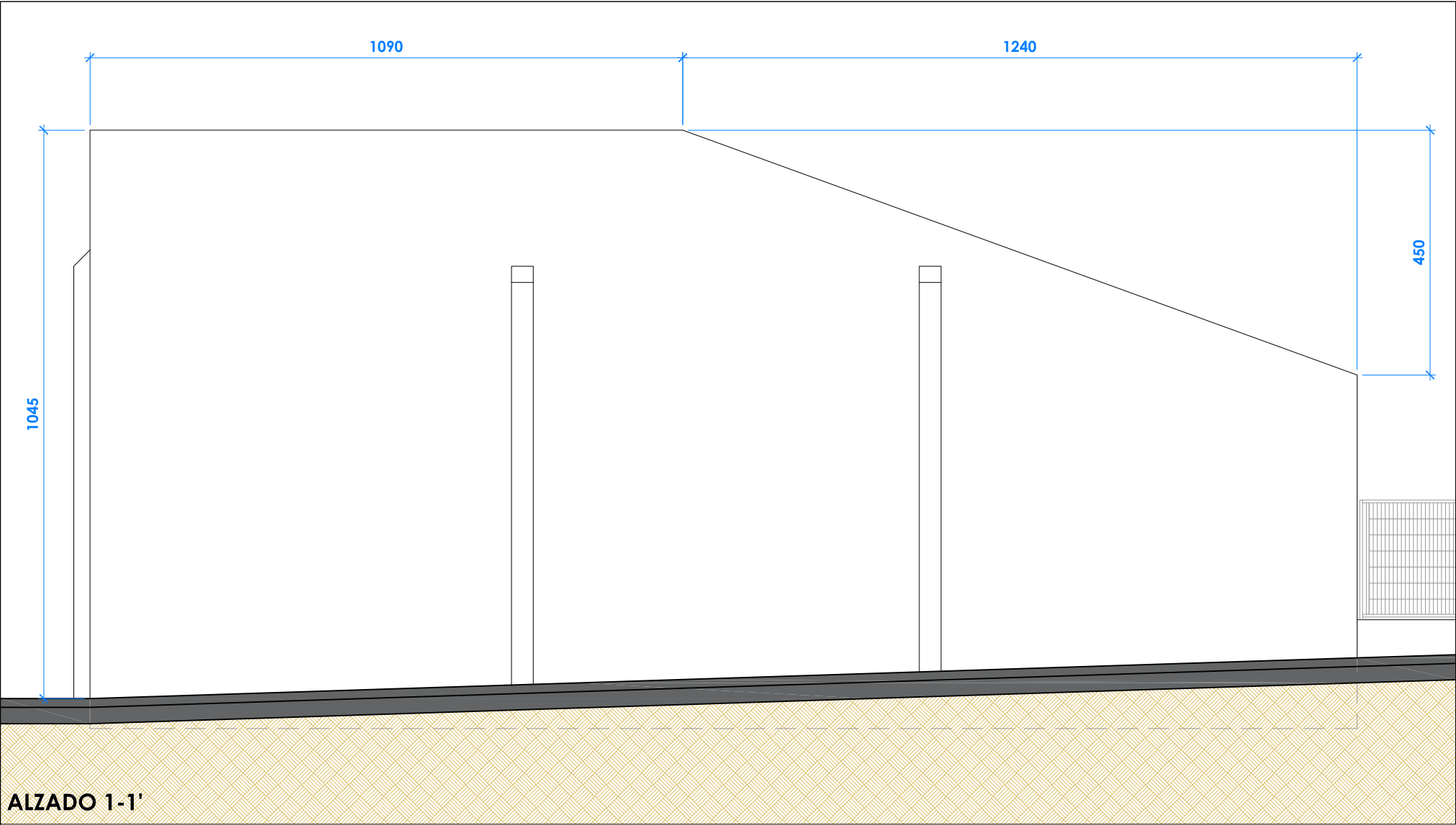
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

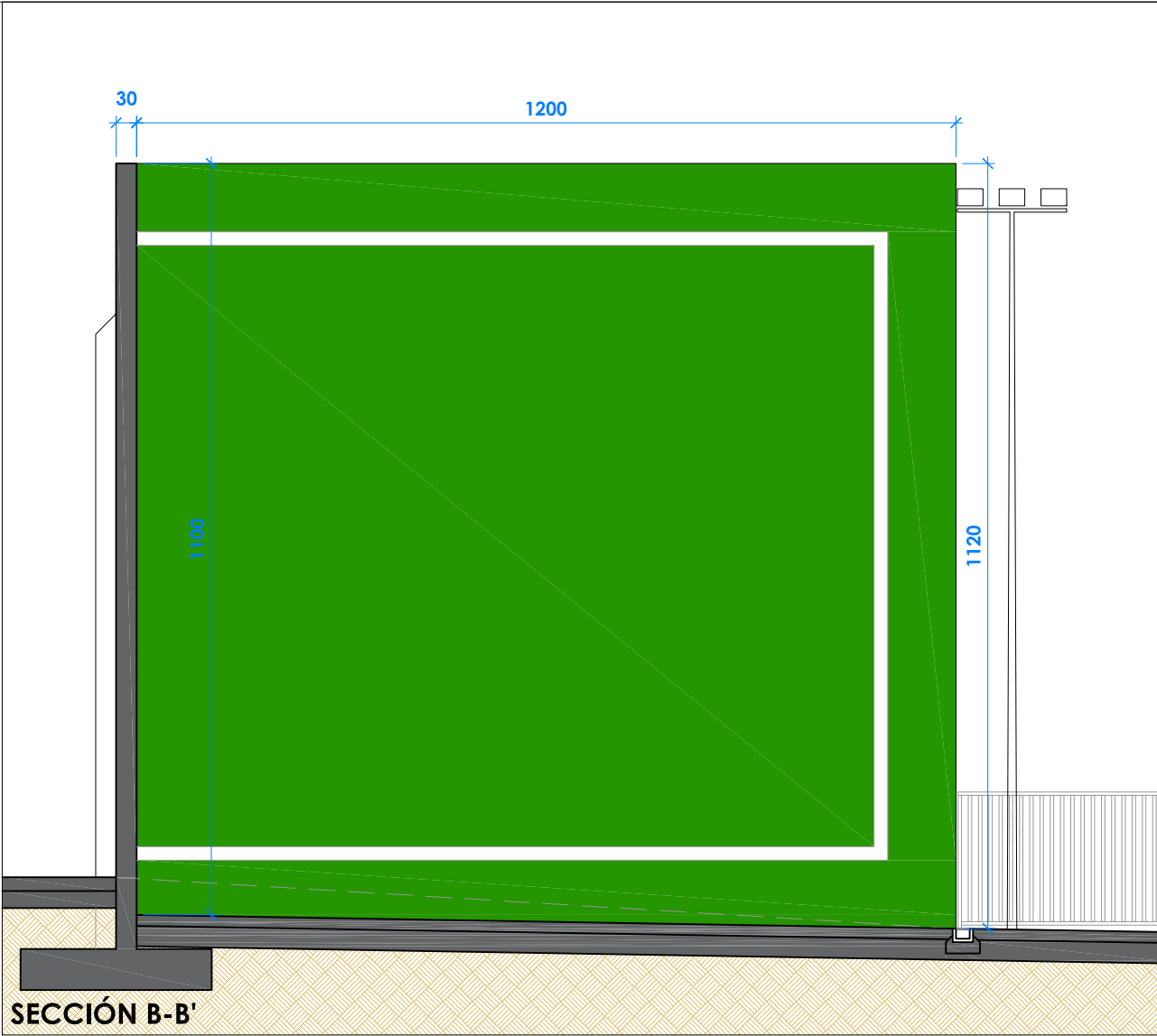
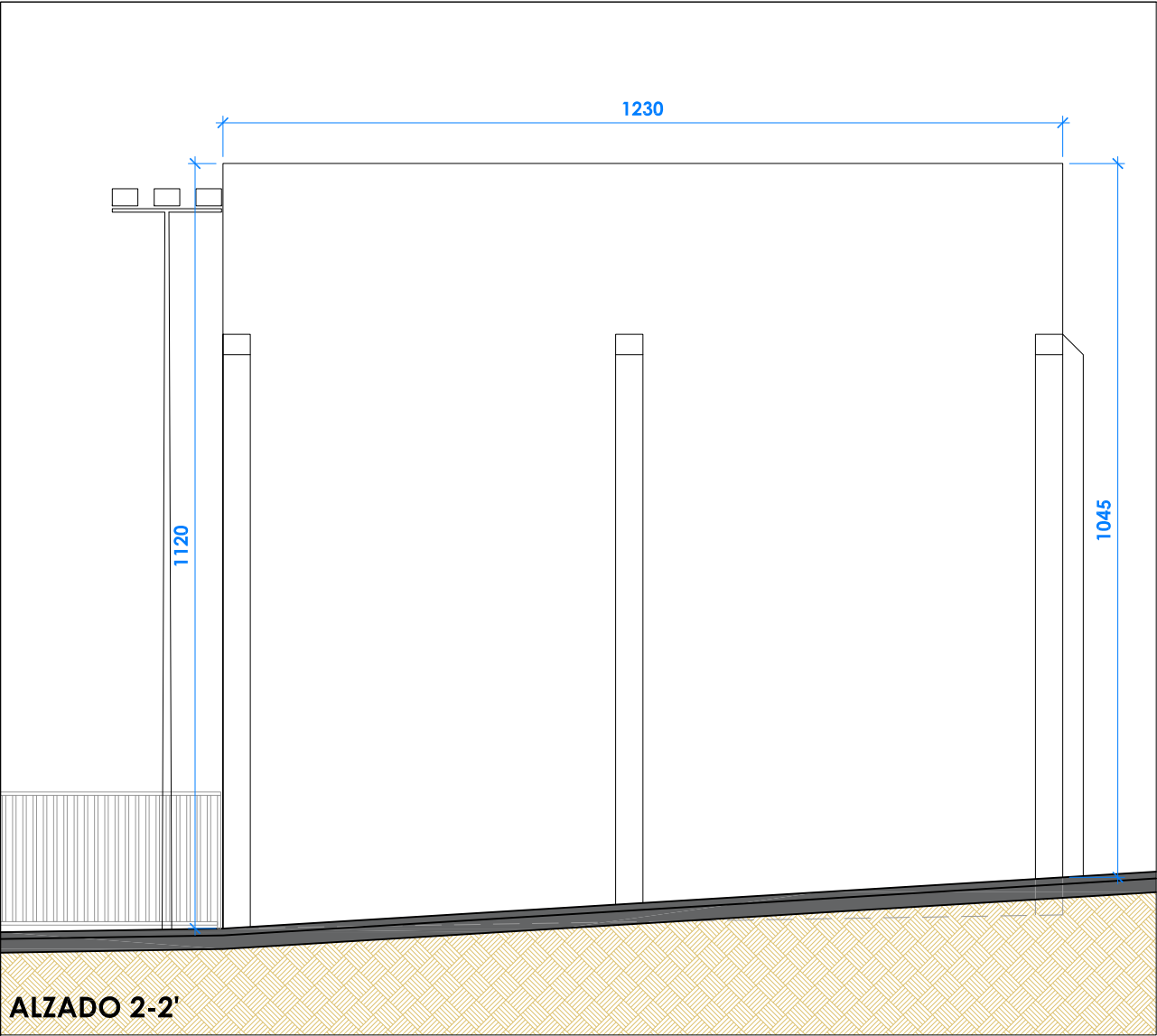




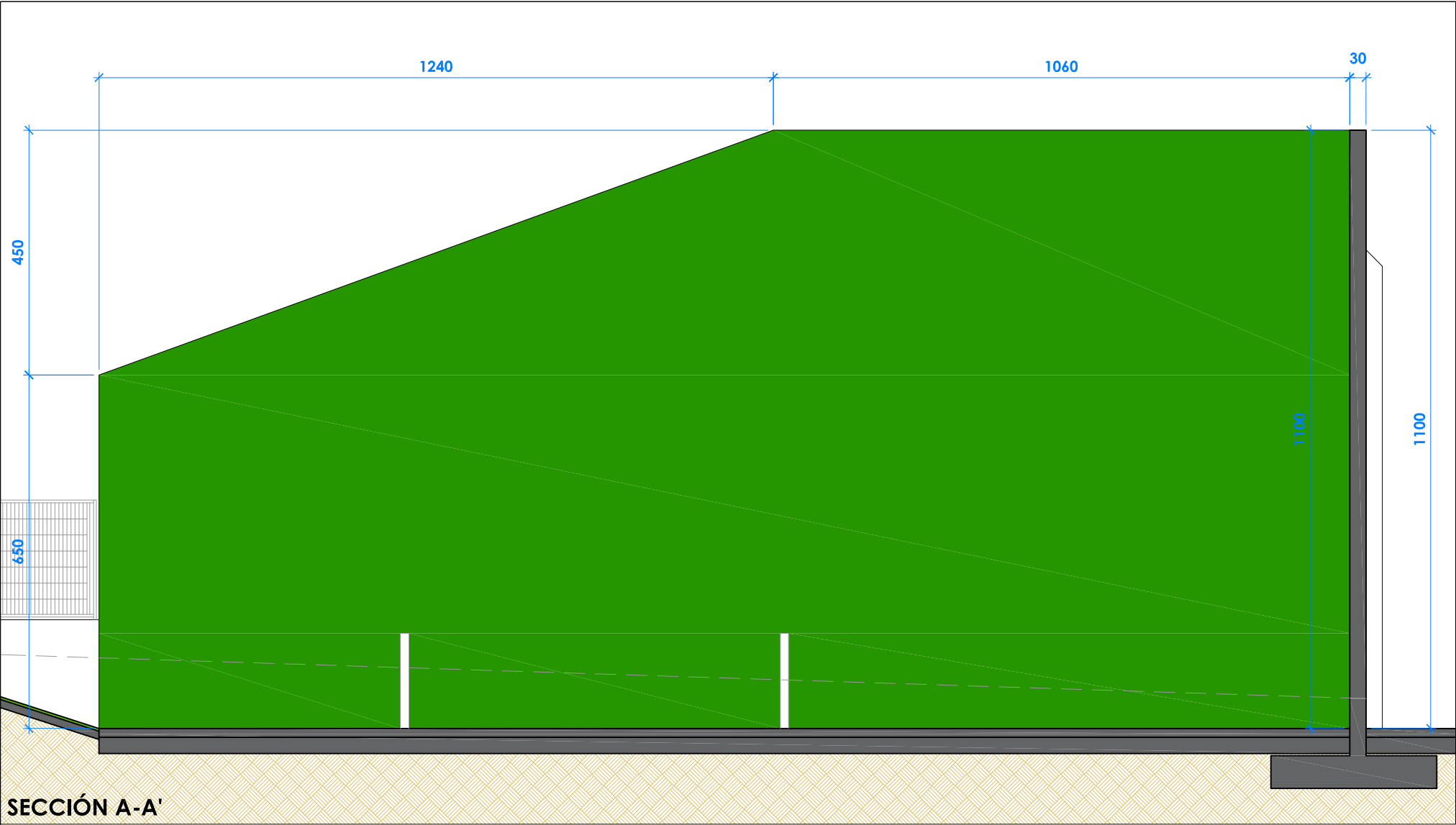
REF.	2315	rodrigue ezpeleta
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	02	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)
		PLANO Estado Previo. Planta
		PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés
		ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 



REF.	2315	rodrigueezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Estado Previo. Alzado 1 PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	03	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		

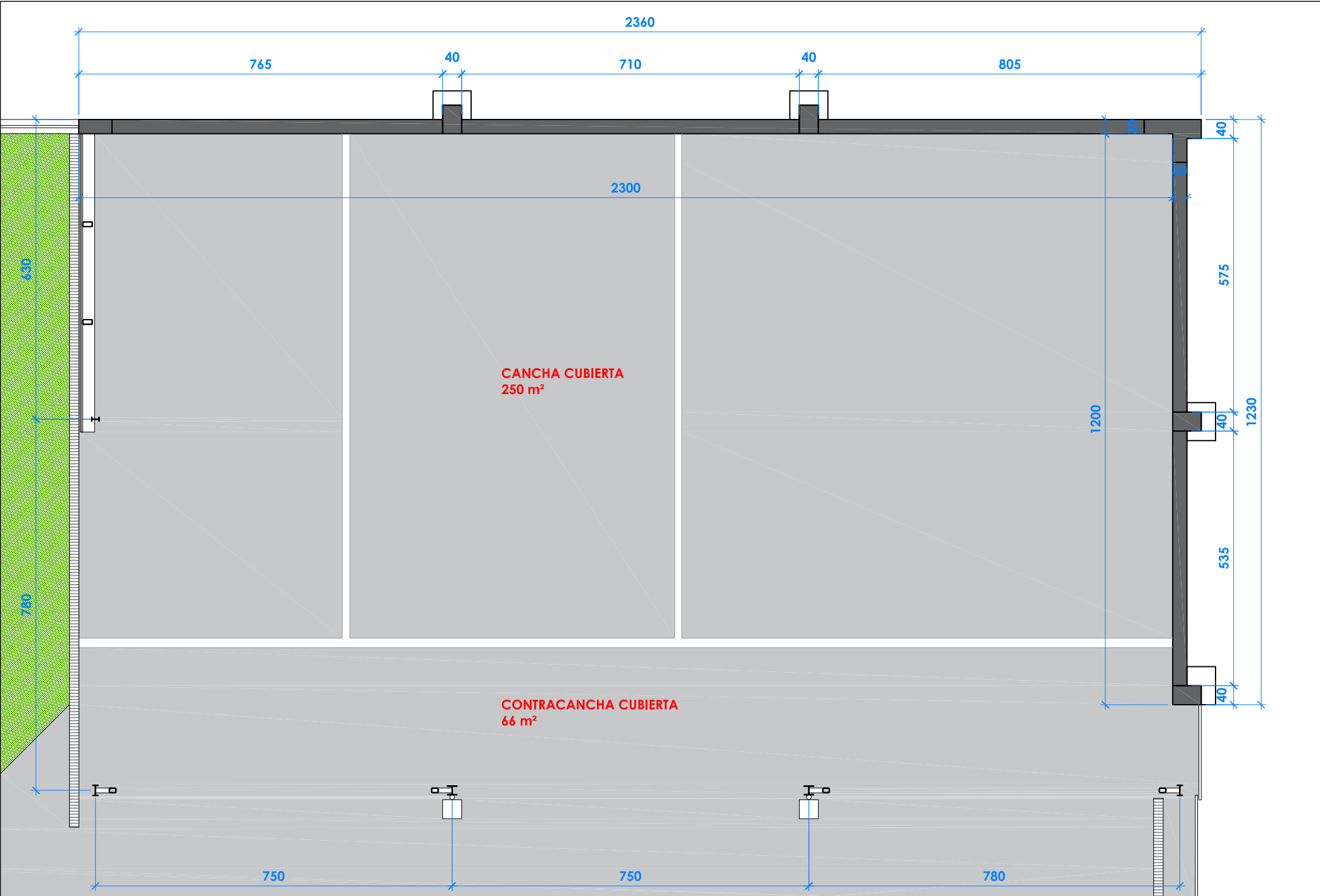


REF.	2315	rodrigueezpeleta	PROYECTO	Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)
CAD.	PROY		PLANO	Estado Previo. Alzado 2 y Sección B
FECHA	OCT - 2022		PROMOTOR	Ayuntamiento de Egüés
ESCALA	A3 1/100		ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta
Nº PLANO	04			
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com				



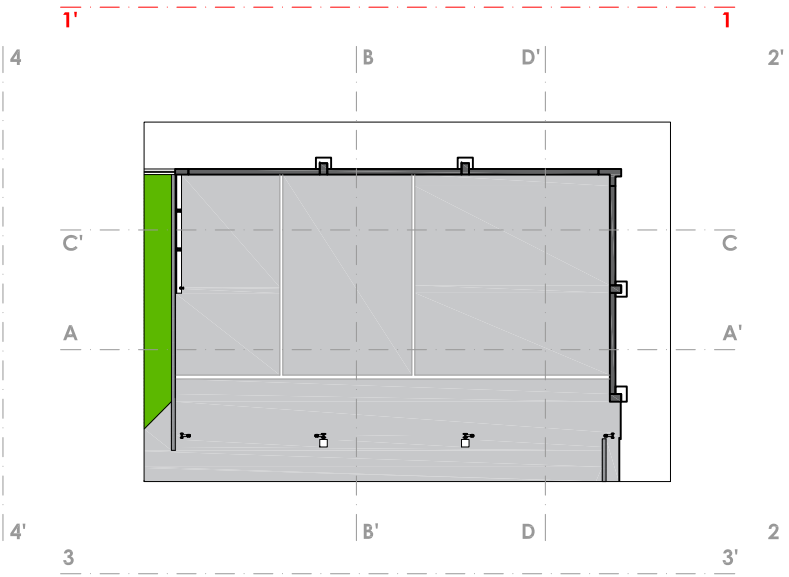
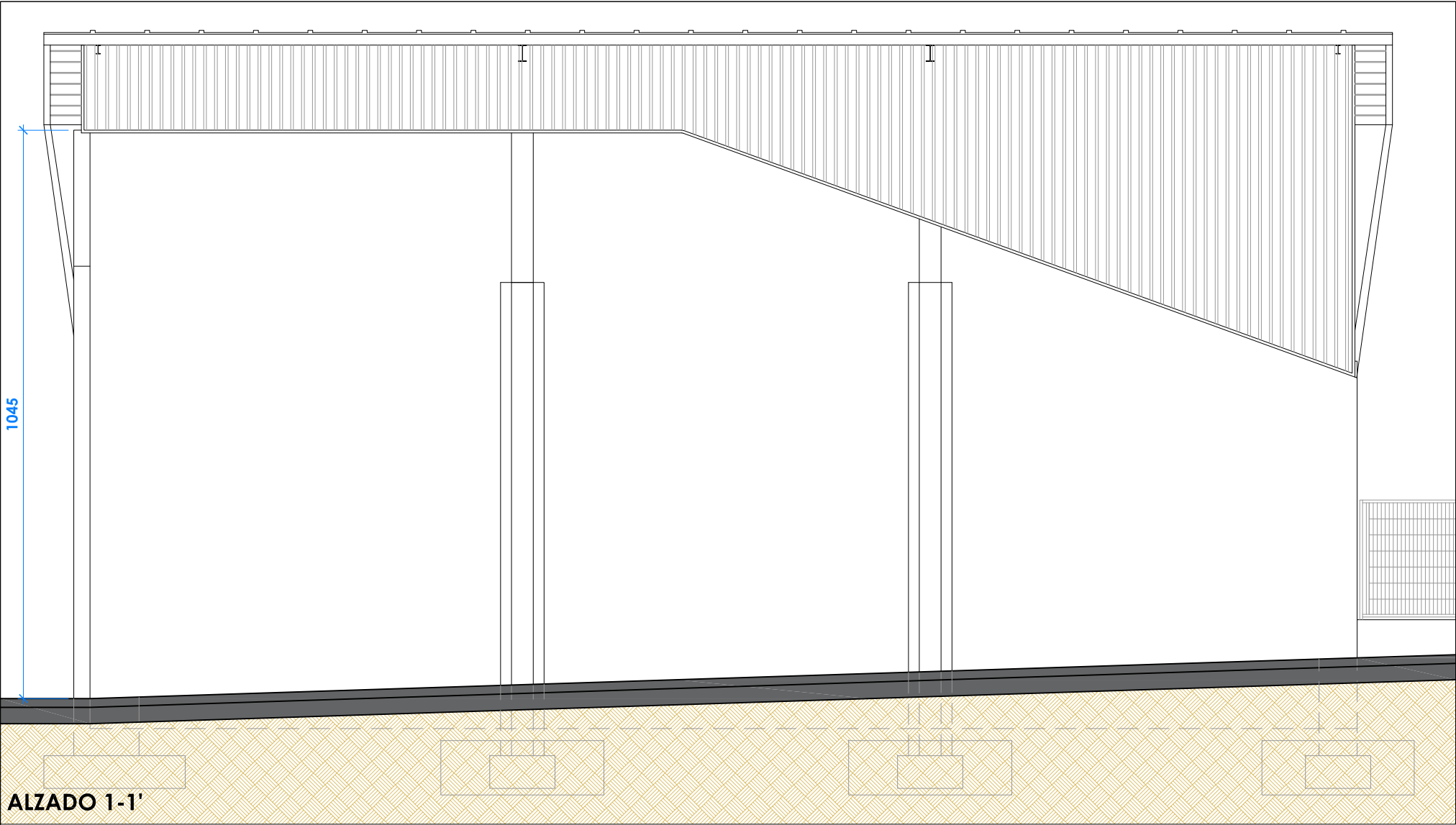
SECCIÓN A-A'

REF.	2315	rodrigueezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Estado Previo. Sección A PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	05	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



PLANTA

REF.	2315	rodrigueezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Ordenación. Planta PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	06	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



CHAPA DE FACHADA PERFILADA PRELACADA 0,6 mm



PANEL DE POLICARBONATO CELULAR 12 mm. PERFIL DE ALUMINIO 60 mm

REF.	2315
CAD.	PROY
FECHA	OCT - 2022
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	07
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com	

rodriguezezpeleta

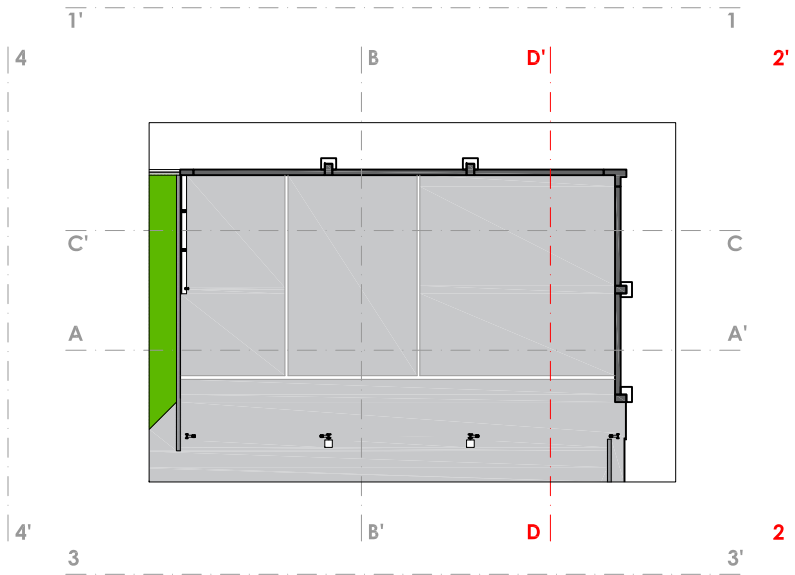
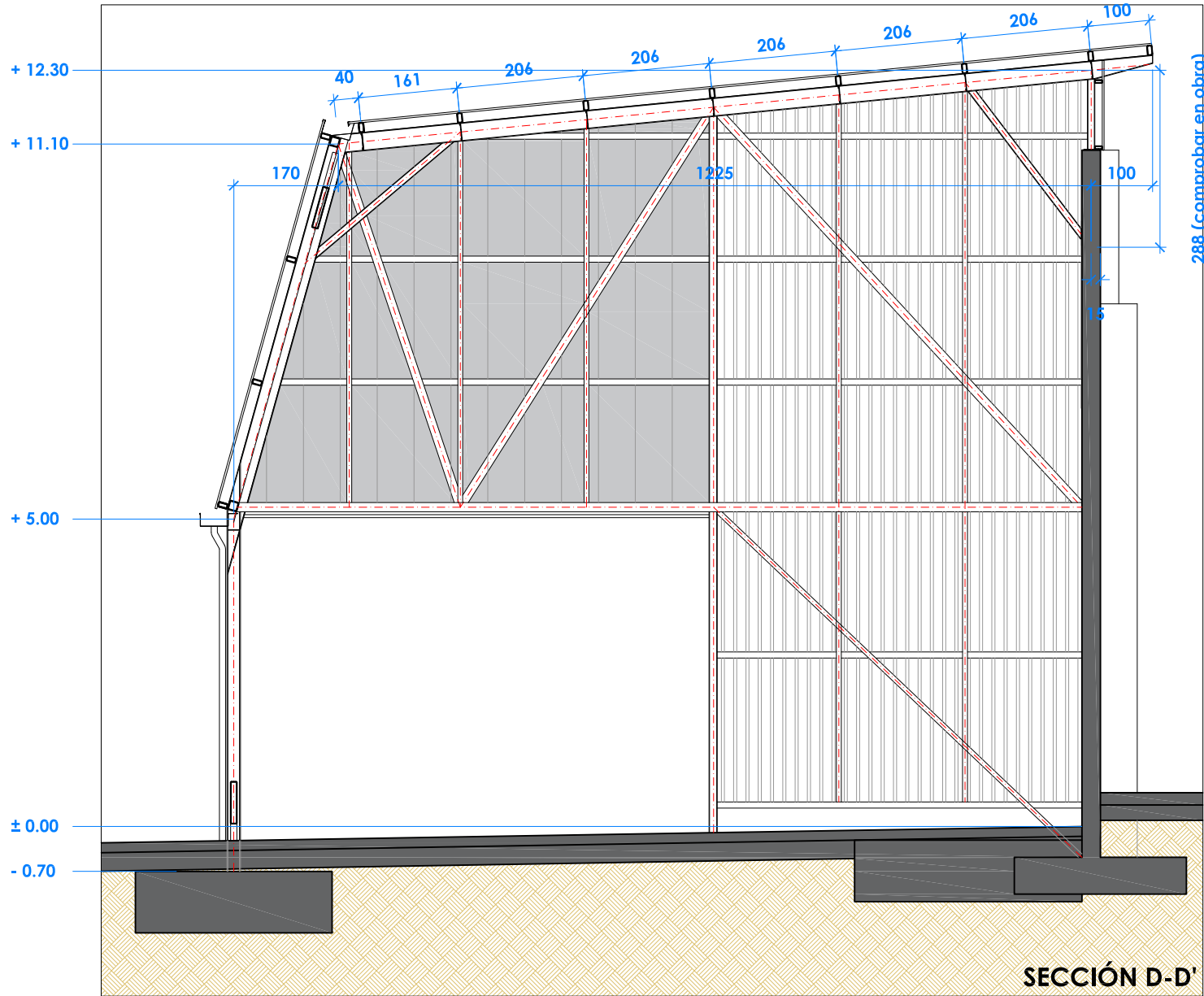
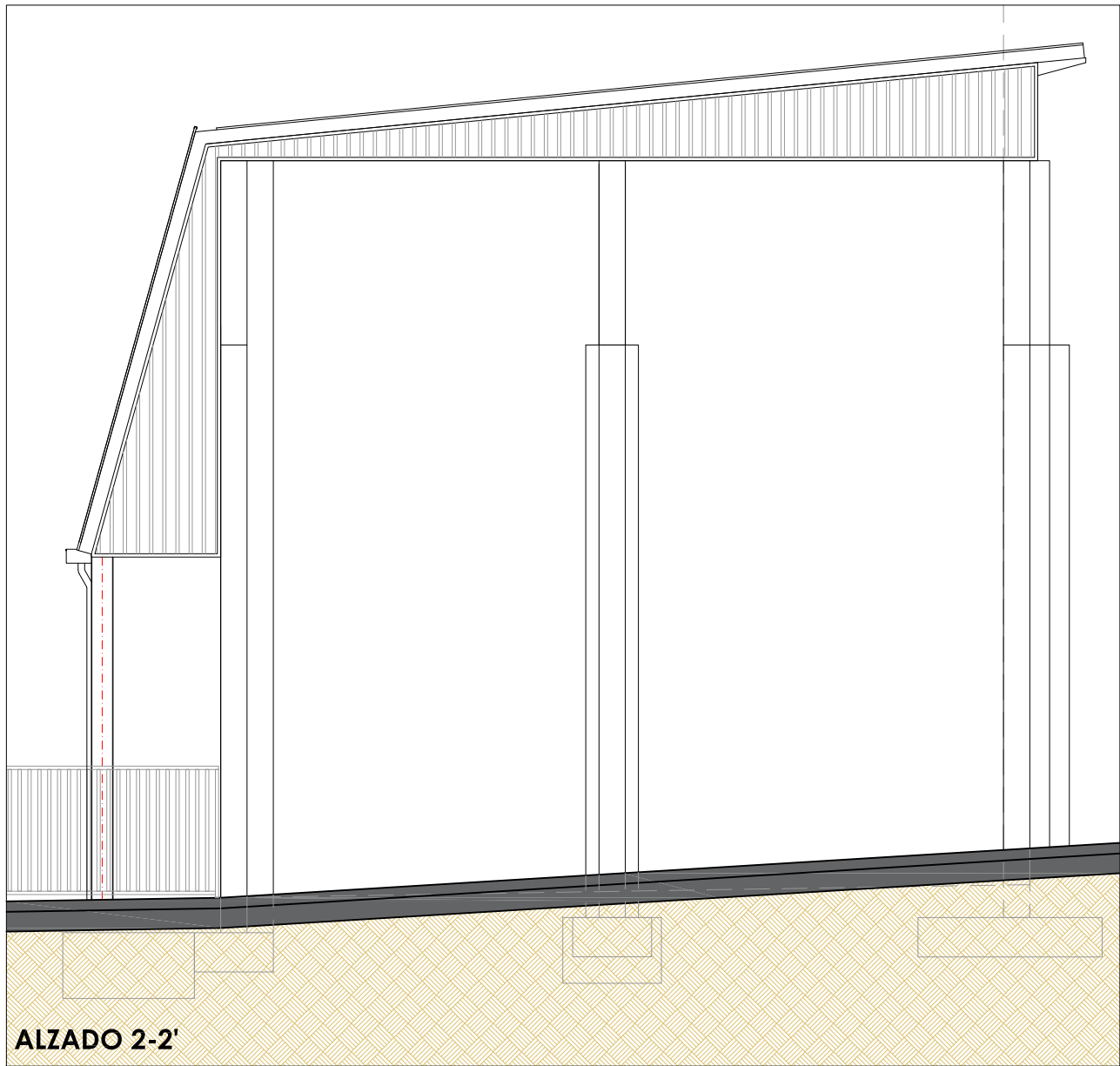
PROYECTO **Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga
Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)**

PLANO **Alzado 1**

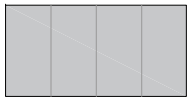
PROMOTOR **Ayuntamiento de Egüés**

ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta





CHAPA DE FACHADA PERFILADA PRELACADA 0,6 mm



PANEL DE POLICARBONATO CELULAR 12 mm. PERFIL DE ALUMINIO 60 mm

REF.	2315
CAD.	PROY
FECHA	OCT - 2022
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	08
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com	

rodriguezezpeleta

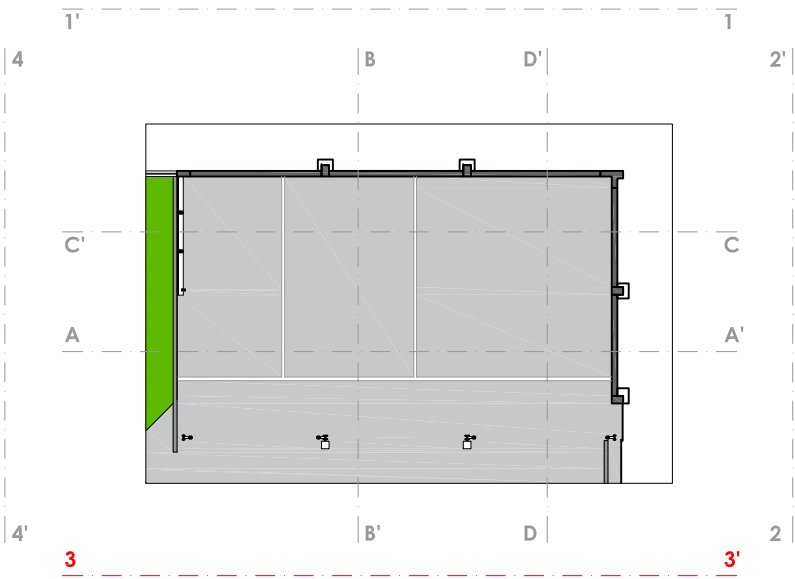
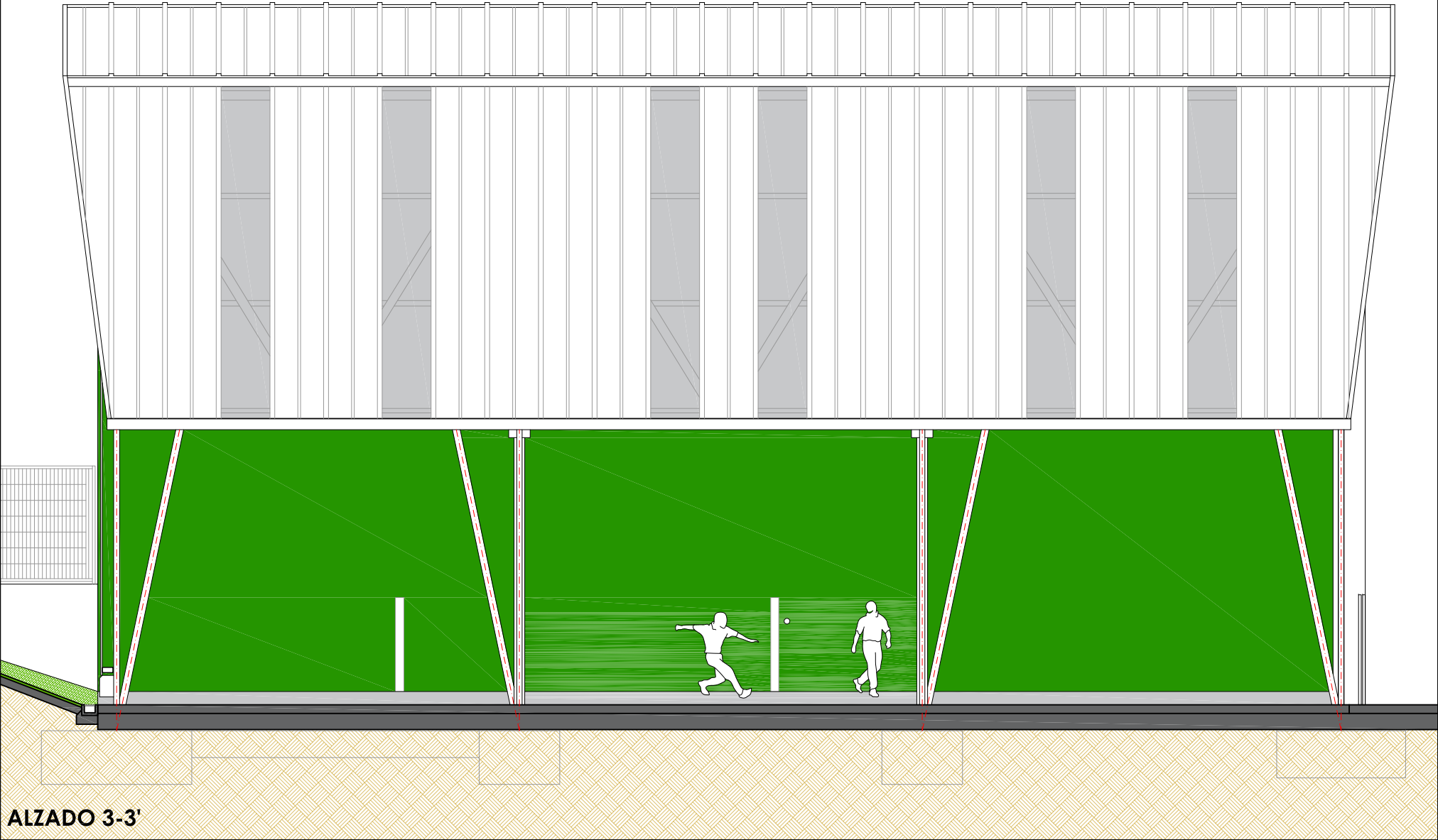
PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga
Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriena (Navarra)

PLANO Alzado 2 y Sección D

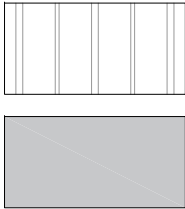
PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés

ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta





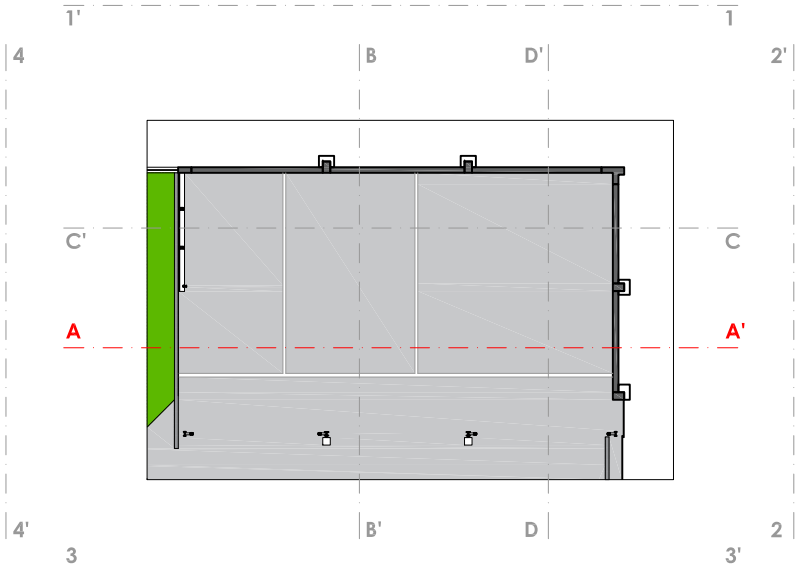
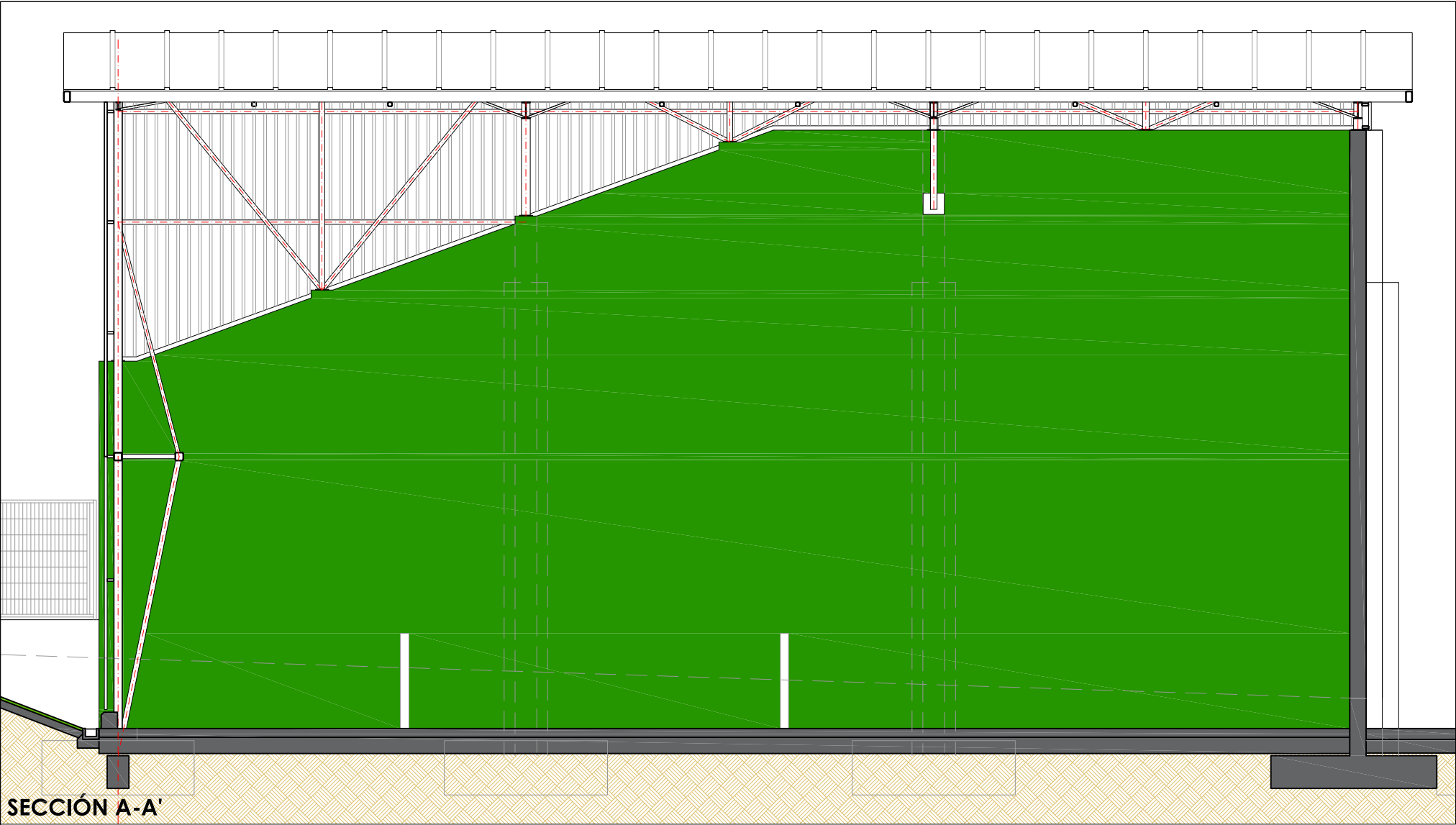
ALZADO 3-3'



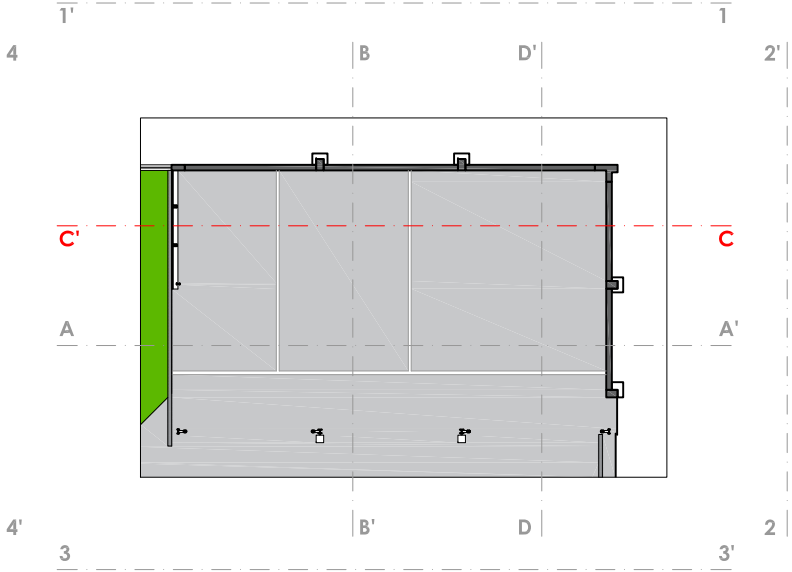
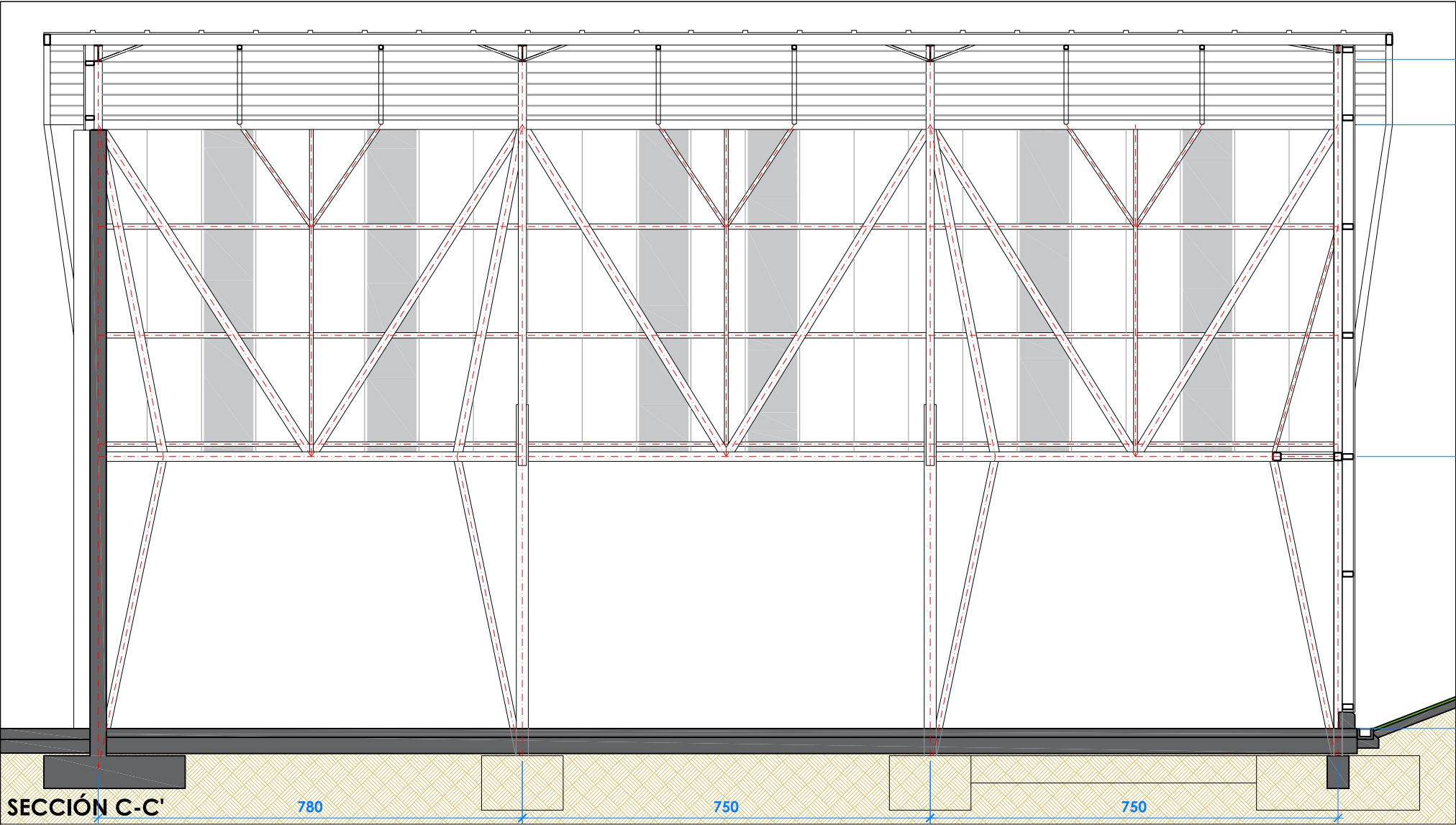
PANEL SANDWICH DE ACERO PRELACADO GRACADO 50 mm

PANEL DE POLICARBONATO 30 mm. JUNTA GRECADA

REF.	2315	
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	09	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)
		PLANO Alzado 3
		PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés
		ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 



REF.	2315	
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	11	PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Sección A PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



REF.	2315
CAD.	PROY
FECHA	OCT - 2022
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	12
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com	

rodriguezezpeleta

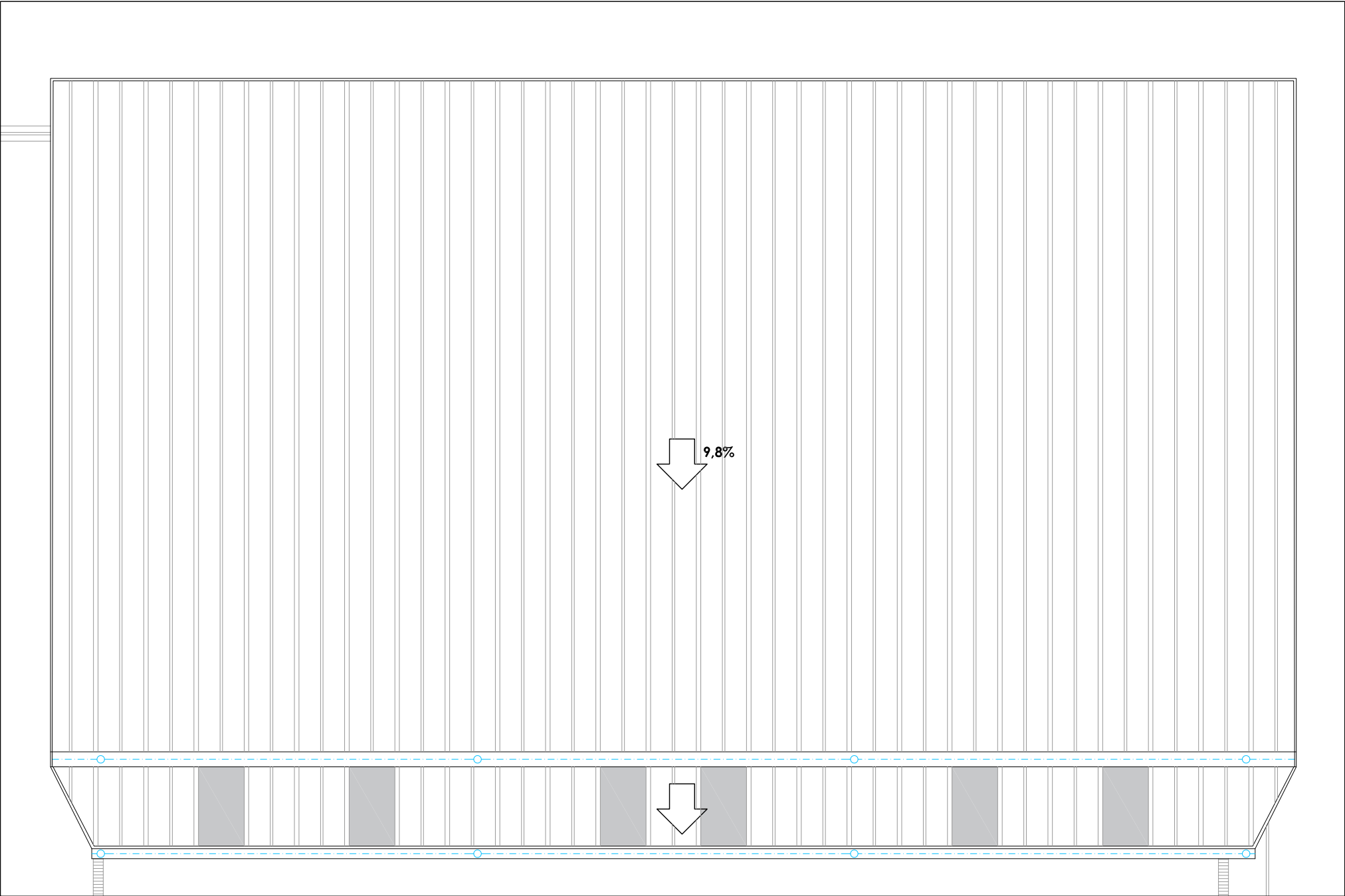
PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga
Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)

PLANO Sección C

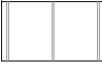
PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés

ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta

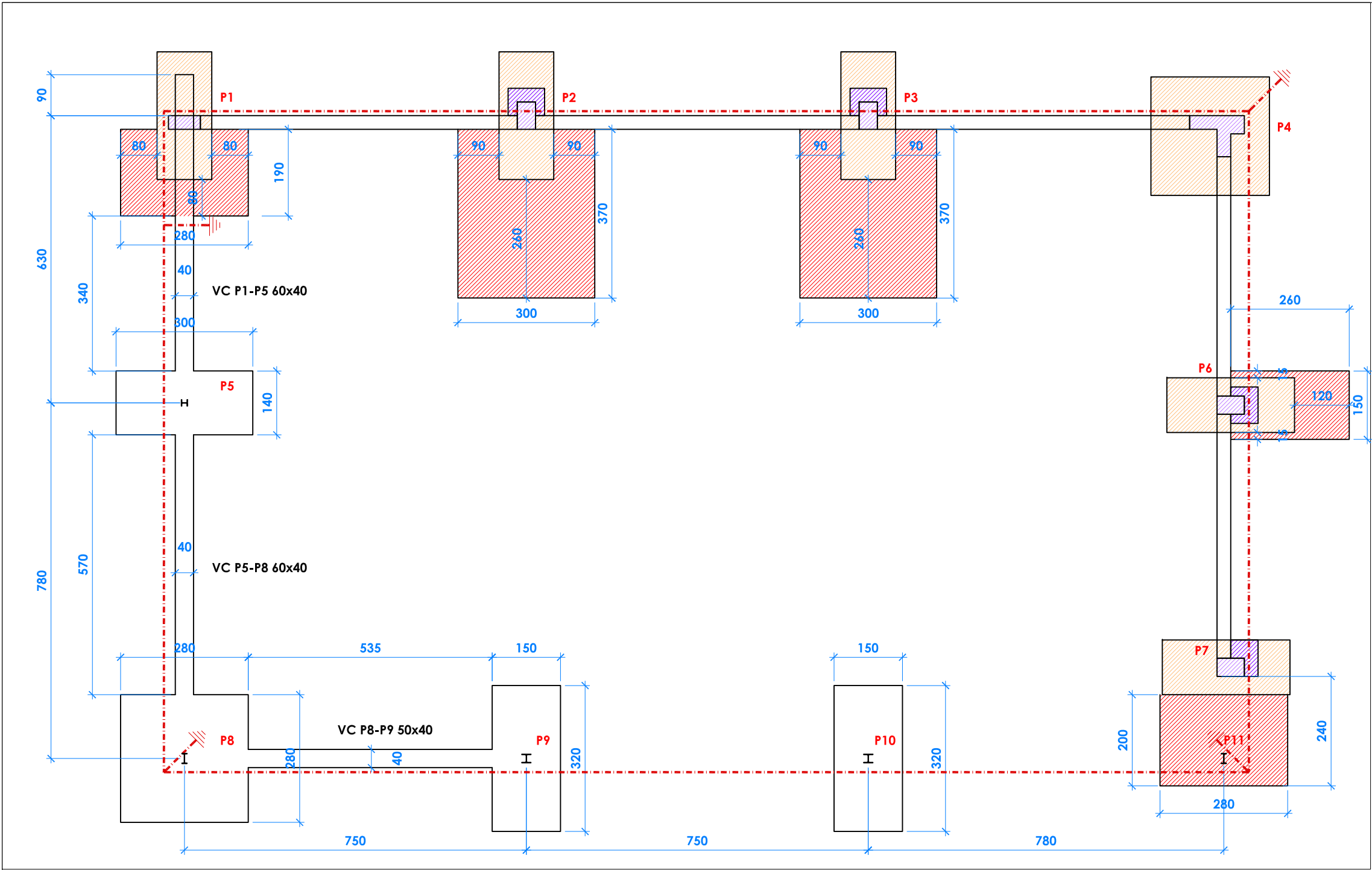




PLANTA DE CUBIERTA

-  CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA (1 mm)
-  BAJANTE Ø120 ACERO GALVANIZADO
-  PANEL SANDWICH 50 mm
-  REMATE PERIMETRAL DE CHAPA PRELACADA (0,7 mm)
-  PANEL DE POLICARBONATO 30 mm. JUNTA GRECADA

REF.	2315	rodrigueezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Planta de Cubierta PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	13	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



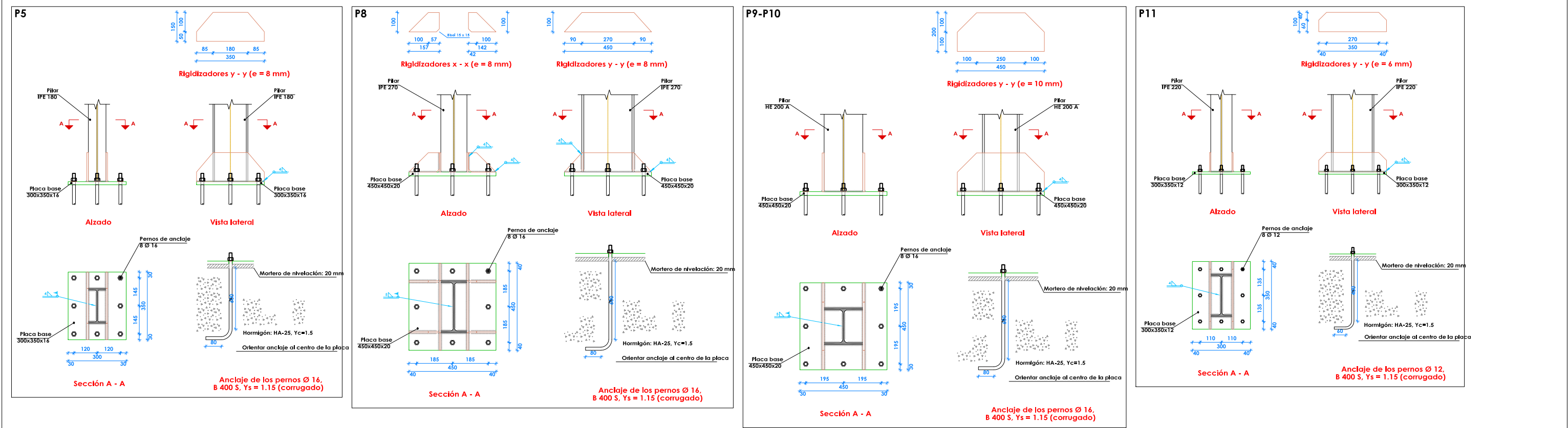
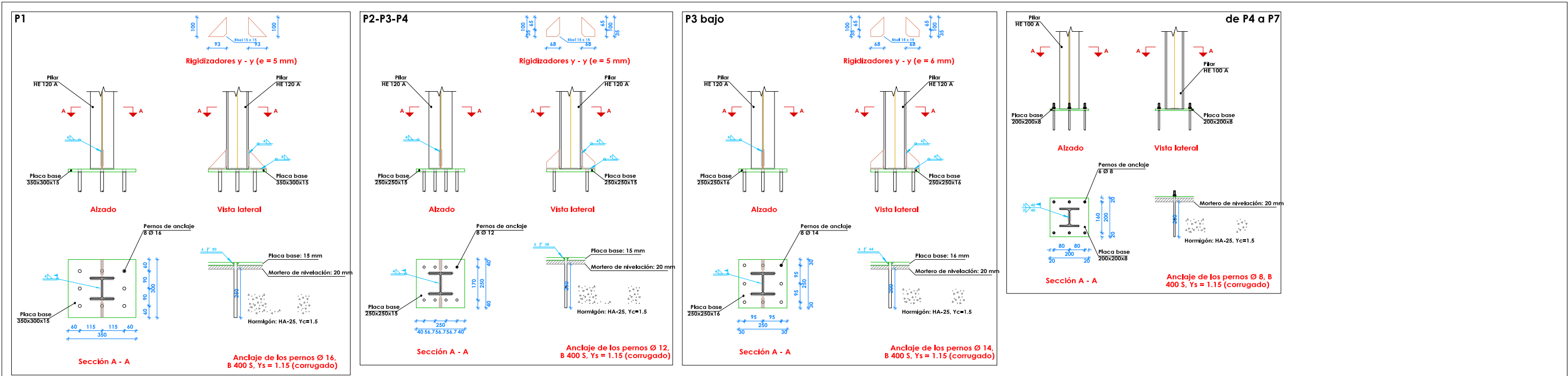
LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
	ANILLO DE TIERRAS. COBRE DESNUDO
	PICA COBRIZADA DE TIERRA. 2mts. Ø14mm.

- ZAPATA EXISTENTE
- RECRECIDO DE ZAPATA EXISTENTE
- POSTE EXISTENTE
- RECRECIDO DE POSTE EXISTENTE

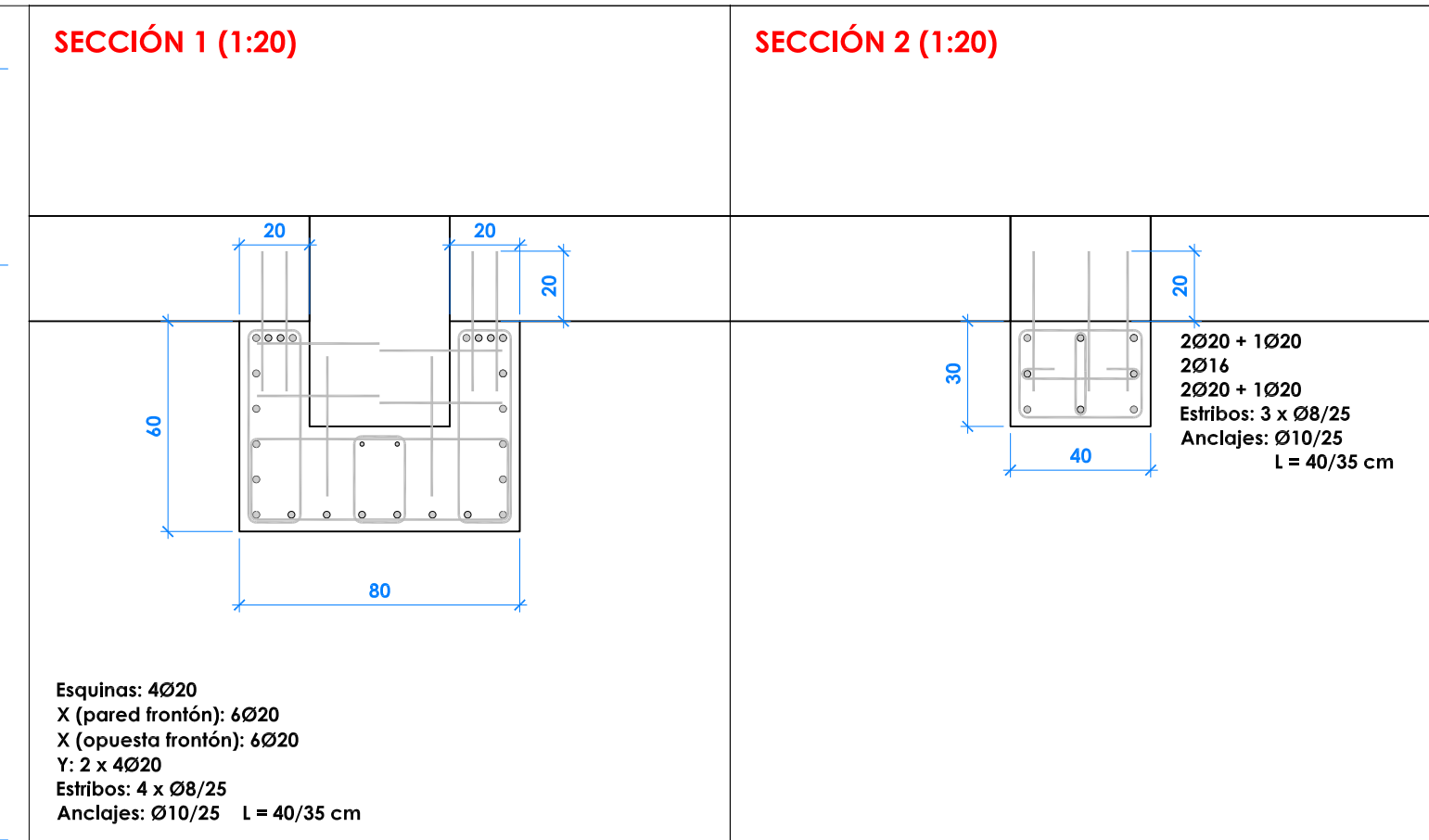
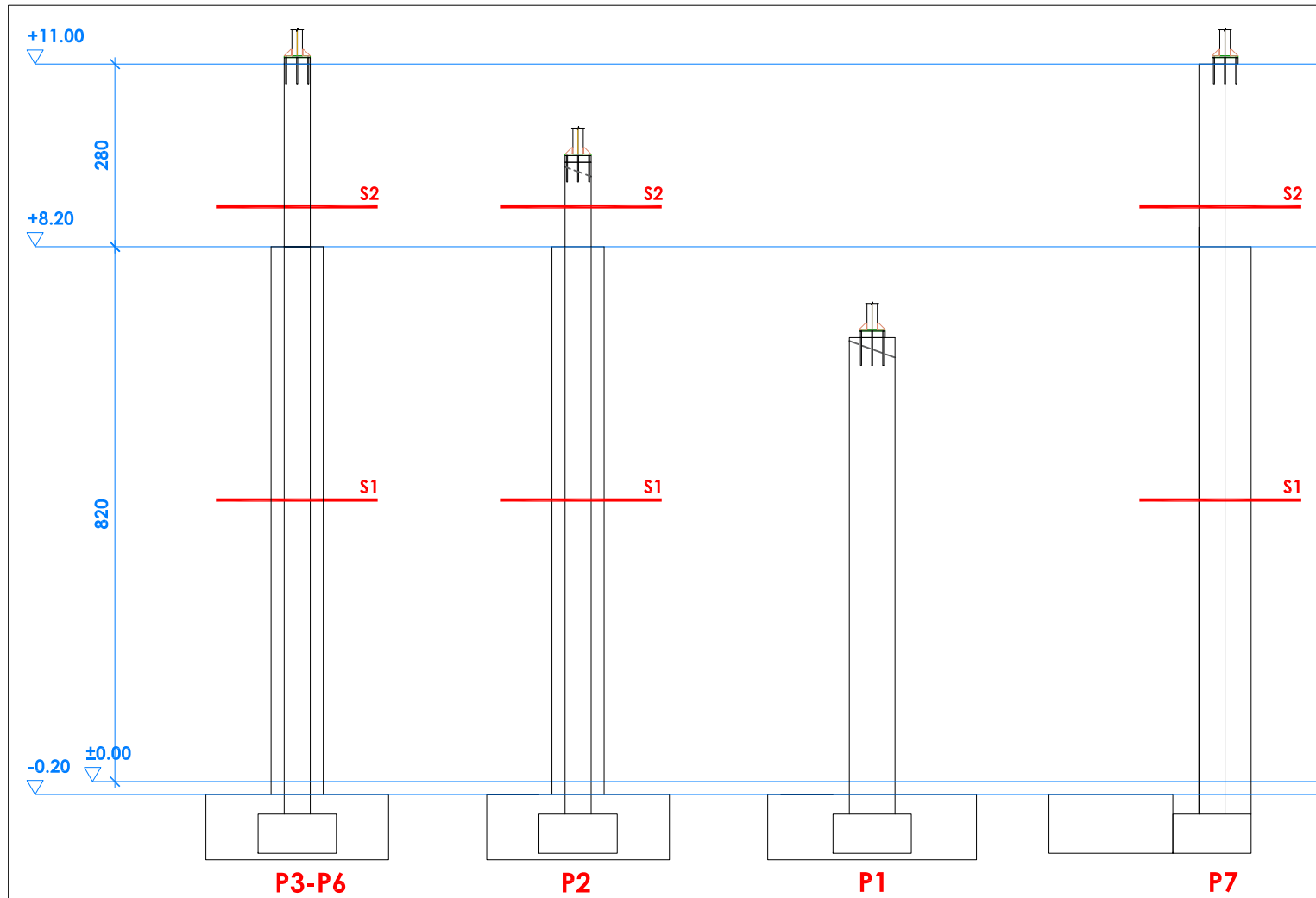
PLANTA DE CIMENTACIÓN

CUADRO DE ZAPATAS							
POSTE	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)	ARMADURA SUPERIOR		ARMADURA INFERIOR	
				X	Y	X	Y
P1	VER PLANTA		100	Ø16 a 15 30	Ø16 a 15 30	Ø16 a 15 20	Ø16 a 15 20
P2	VER PLANTA		100				
P3	VER PLANTA		100				
P5	300	140	100				
P6	VER PLANTA		100				
P7-P11	VER PLANTA		100				
P8	280	280	100				
P9	150	320	100				
P10	150	320	100				

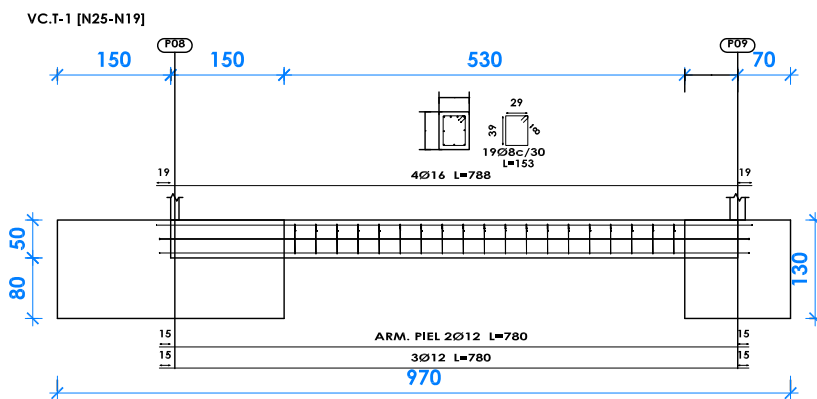
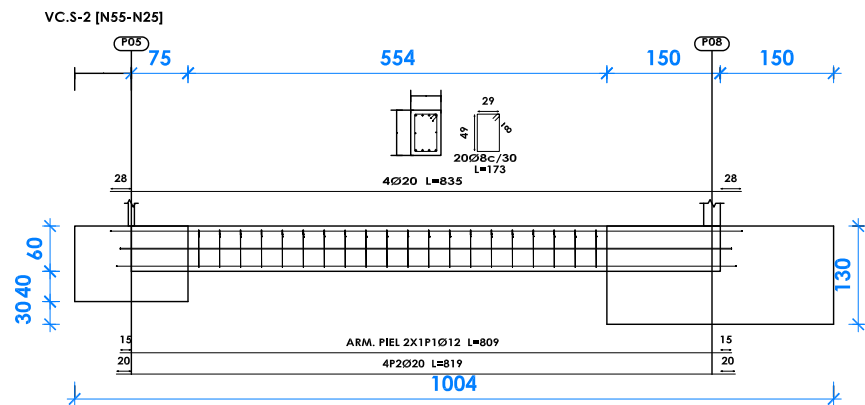
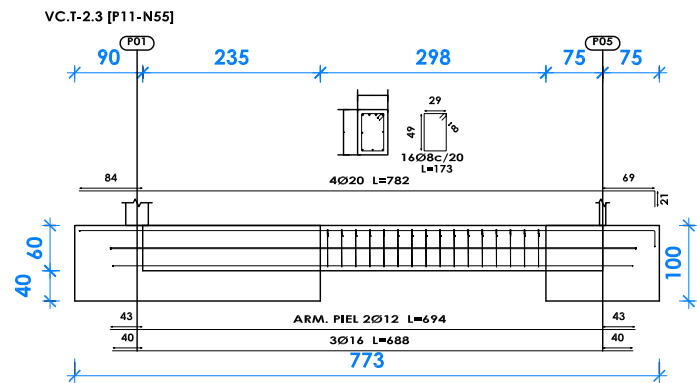
REF.	2315	
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	14	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutivla Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)
		PLANO Estructura. Cimentación
		PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés
		ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta



											REF.	2315	rodriguezezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriuren (Navarra) PLANO Estructura. Cimentación PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
											CAD.	PROY	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO: ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL											FECHA	OCT - 2022	
VIDA ÚTIL NOMINAL DEL EDIFICIO: 50 AÑOS											ESCALA	A3 1/20	
											Nº PLANO	15	
NIVEL DE RIESGO: CC3 Ap. 91.2.1			CATEGORÍA DE USO: SC4 Ap. 91.2.2.1			CATEGORÍA DE EJECUCIÓN: PC1 Ap. 91.2.2.2					Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		
CLASE DE EJECUCIÓN: 3 T. 91.1													
Ap. 87.3.2													
ELEMENTO ESTRUCTURAL	CALIDAD	LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN ROTURA	MODALIDAD DE CONTROL	COEF.DE SEGURIDAD	MEDIOS DE UNIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS	CLASE DE EXPOSICIÓN	SISTEMA DE PROTECCIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA			
PERFILES LAMINADOS	S 275 JR	275 N/mm²	410 N/mm²	DOCUMENTAL	1.05	SOLDADO	---	C2	PINTURA	DOBLE CAPA			
CHAPAS	S 235 JR	235 N/mm²	360 N/mm²	DOCUMENTAL	1.05	SOLDADO	---	C2	PINTURA	DOBLE CAPA			
PERFILES CONFORMADOS	S 235 JR	235 N/mm²	360 N/mm²	DOCUMENTAL	1.05	SOLDADO	---	C2	PINTURA	DOBLE CAPA			



ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO: ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL										
VIDA ÚTIL NOMINAL DEL EDIFICIO: 50 AÑOS Anejo 18. Tabla 2.1										
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL										
ELEMENTO	CLASE DE EXPOSICIÓN T. 27.1.a	TIPO HORMIGÓN Ap. 33.6	CEMENTO Anejo 6	MÁXIMA RELATIVA A/C T. 43.2.1.a	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO T. 43.2.1.a	MODALIDAD DE CONTROL Ap. 57.5.4 T. 57.5.4.1 Ap. 60.1	COEFICIENTE DE SEGURIDAD SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA DESFAVORABLE / FAVORABLE			
							CTE DB SE			
										
ESTRUCTURA ARMADA EXTERIOR (EXPUESTA A LLUVIA)	XC4	HA-30/B/20/XC4	CEM I	0.55	300	ESTADÍSTICO	1.50	1.35/0.8	1.50/0	1.15
CIMENTACIÓN	XC2	HA-30/B/30/XC2	CEM I	0.50	350	ESTADÍSTICO	1.50	1.35/0.8	1.50/0	1.15



ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO: ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL					
VIDA ÚTIL NOMINAL DEL EDIFICIO: 50 AÑOS					
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL					
ELEMENTO	TIPO ACERO	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm) Ap. 43.4.1			MODALIDAD DE CONTROL
		SUPERIOR	LATERAL	INFERIOR	
ESTRUCTURA ARMADA; EXPOSICIÓN XC1 / XC2 / XC3	B 500 S	25	25	25	MARCADO CE O DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO
CIMENTACIÓN NAVE, EXPOSICIÓN XC2	B 500 S	50	70	50	

REF.	2315
CAD.	PROY
FECHA	OCT - 2022
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	16
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutivla Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com	

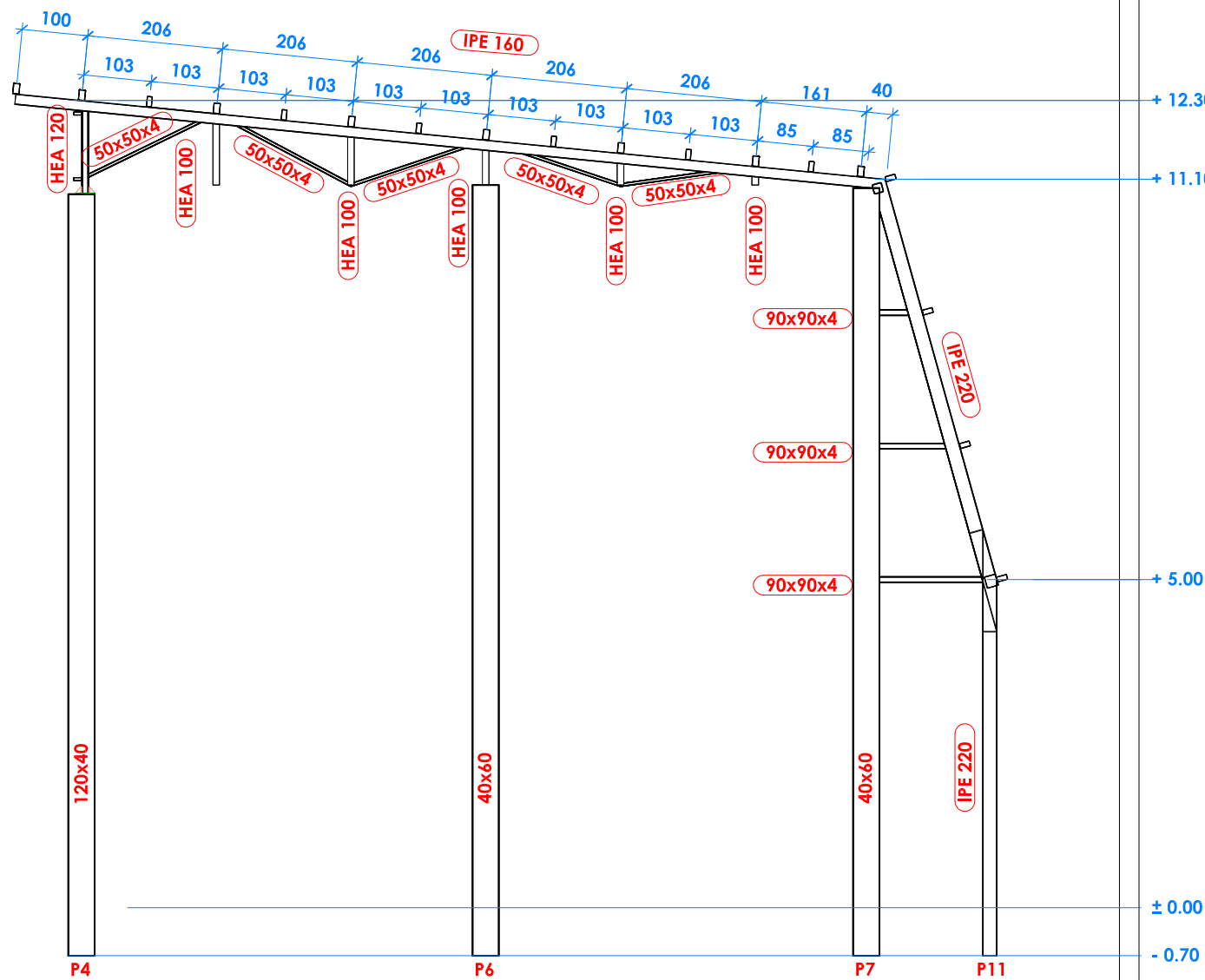
rodriguezezpeleta

PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga
Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriuren (Navarra)

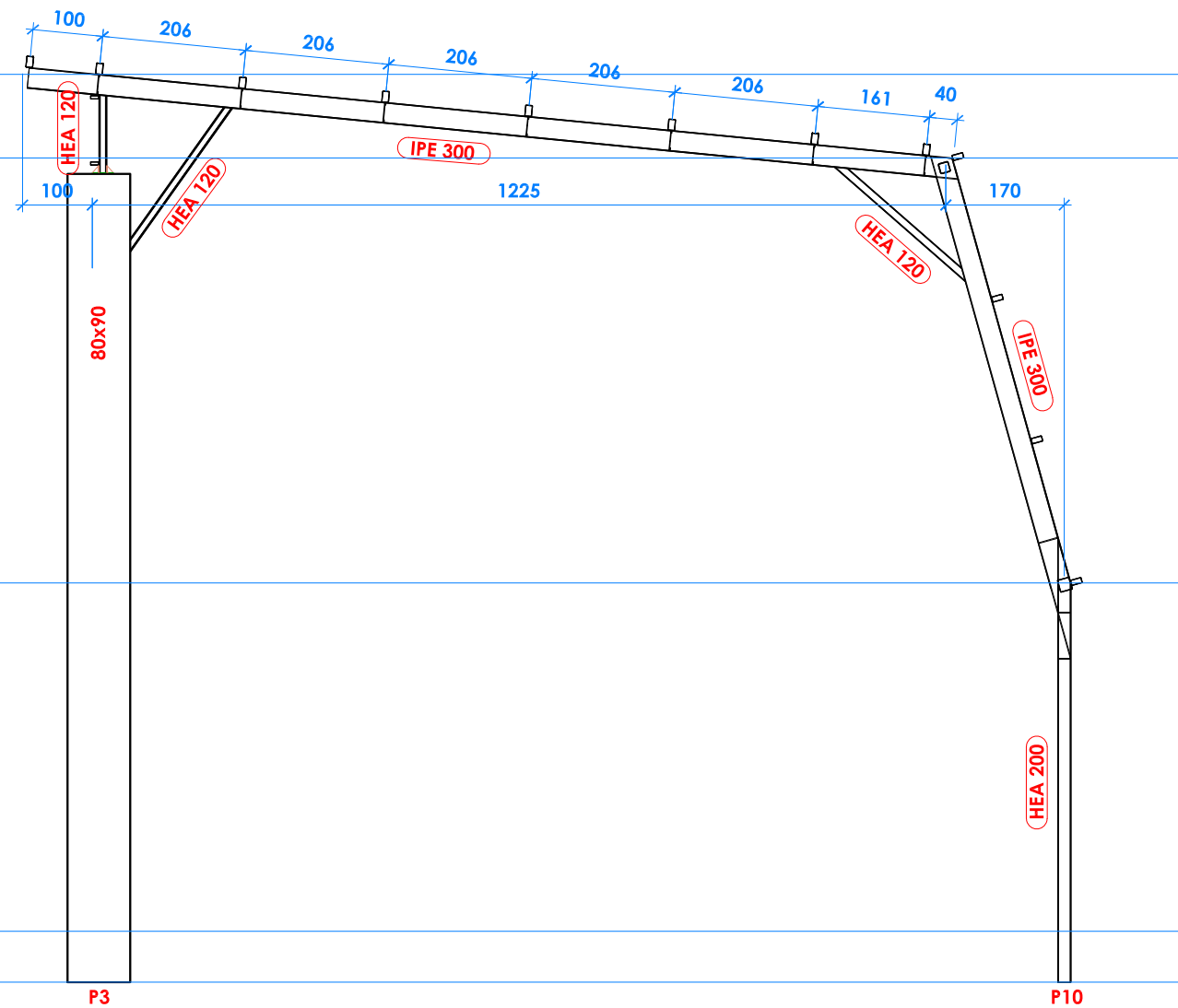
PLANO Estructura. Cuadro de Postes. Detalles Constructivos

PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés

ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta

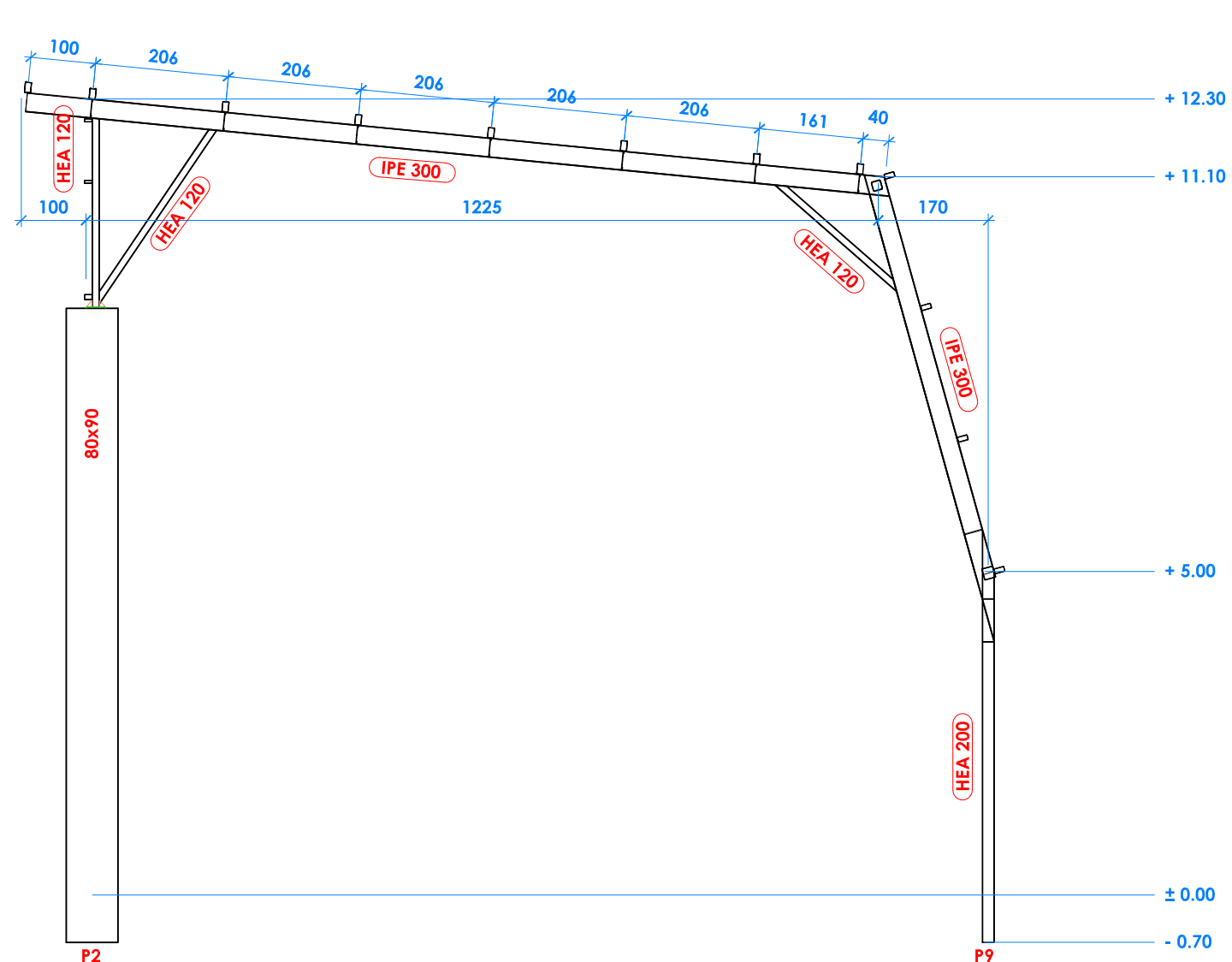


SECCIÓN 4-11

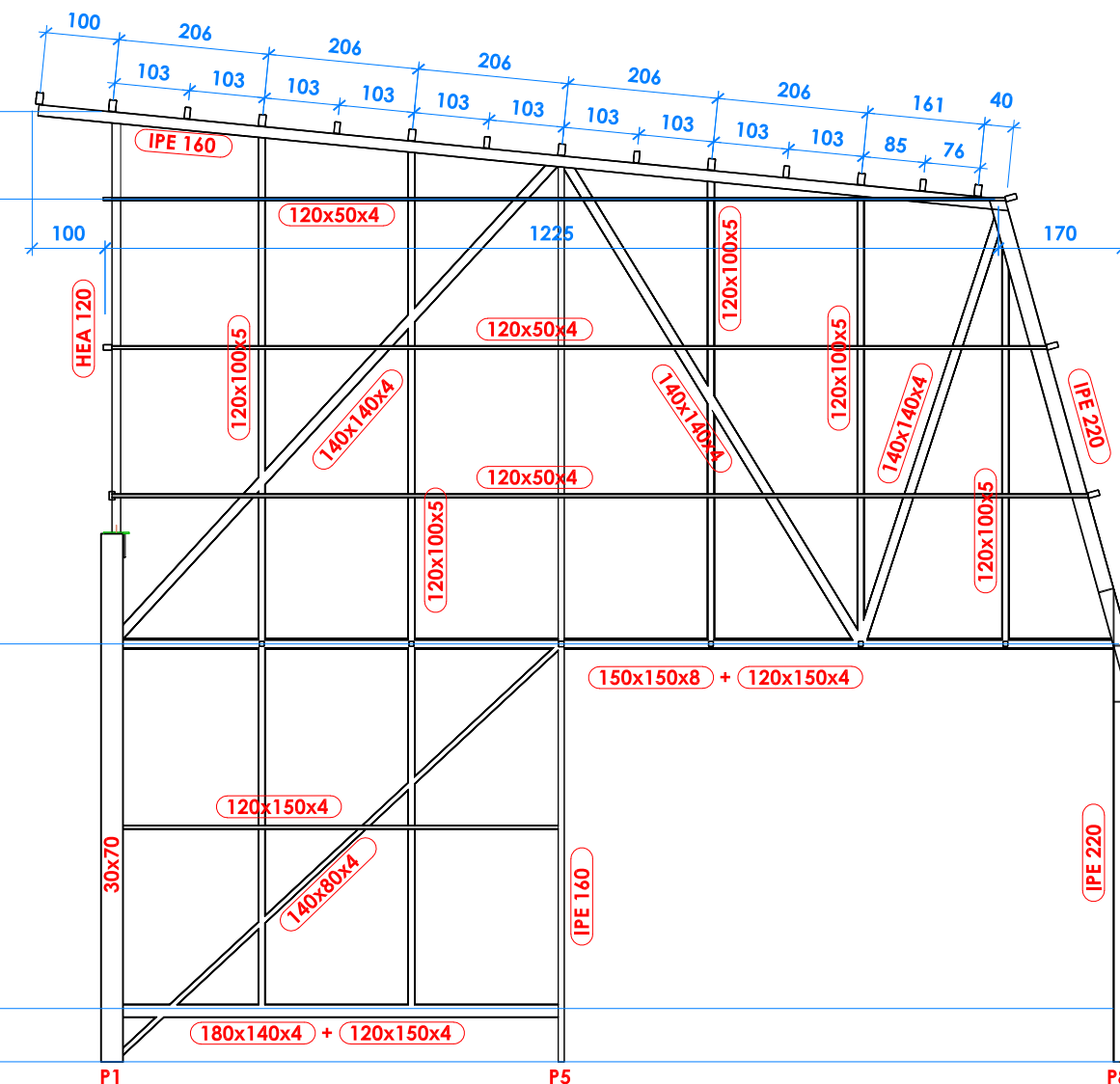


SECCIÓN 3-10

REF.	2315	
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	17	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriuren (Navarra) PLANO Estructura. Secciones 4-11 y 3-10 PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 

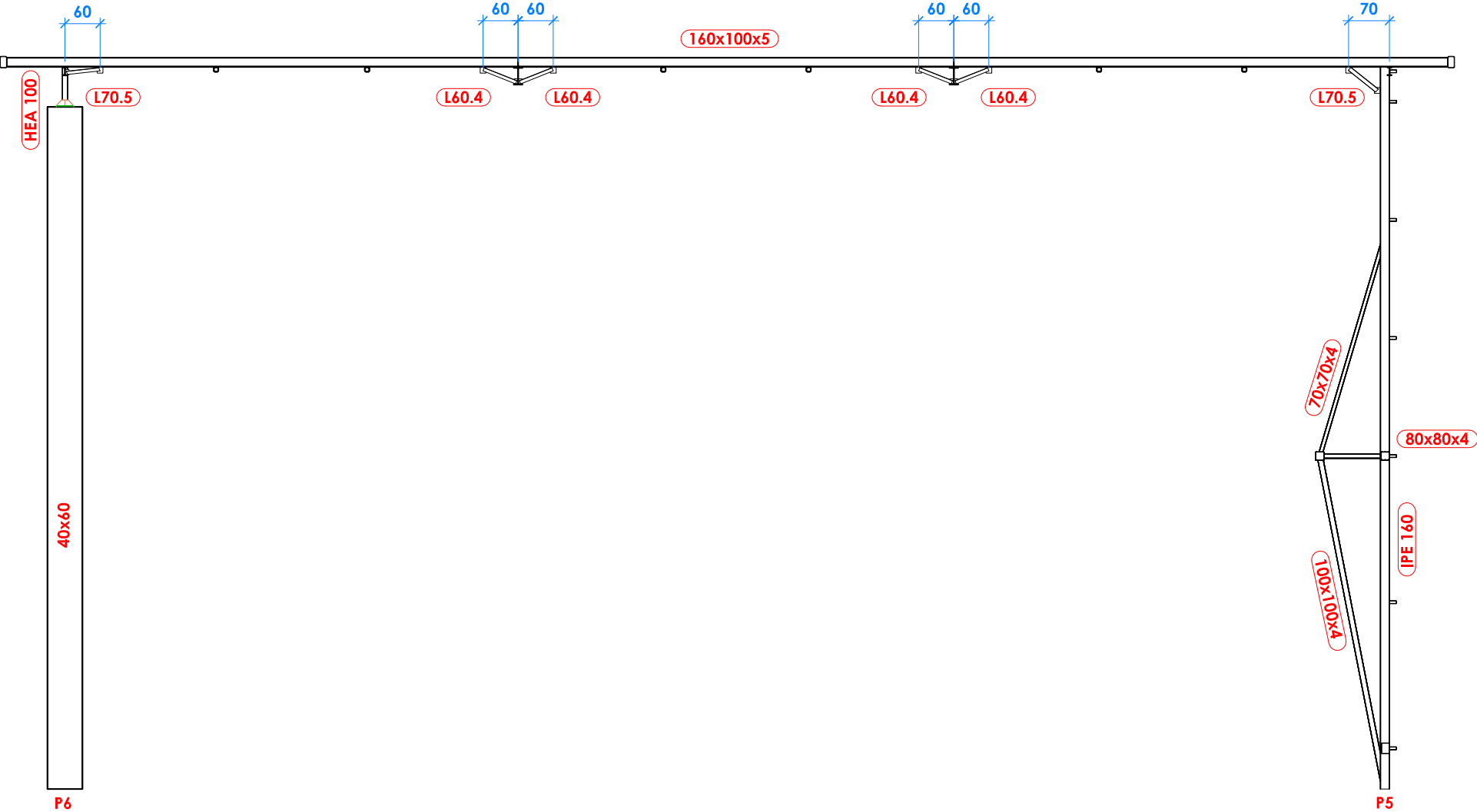


SECCIÓN 2-9



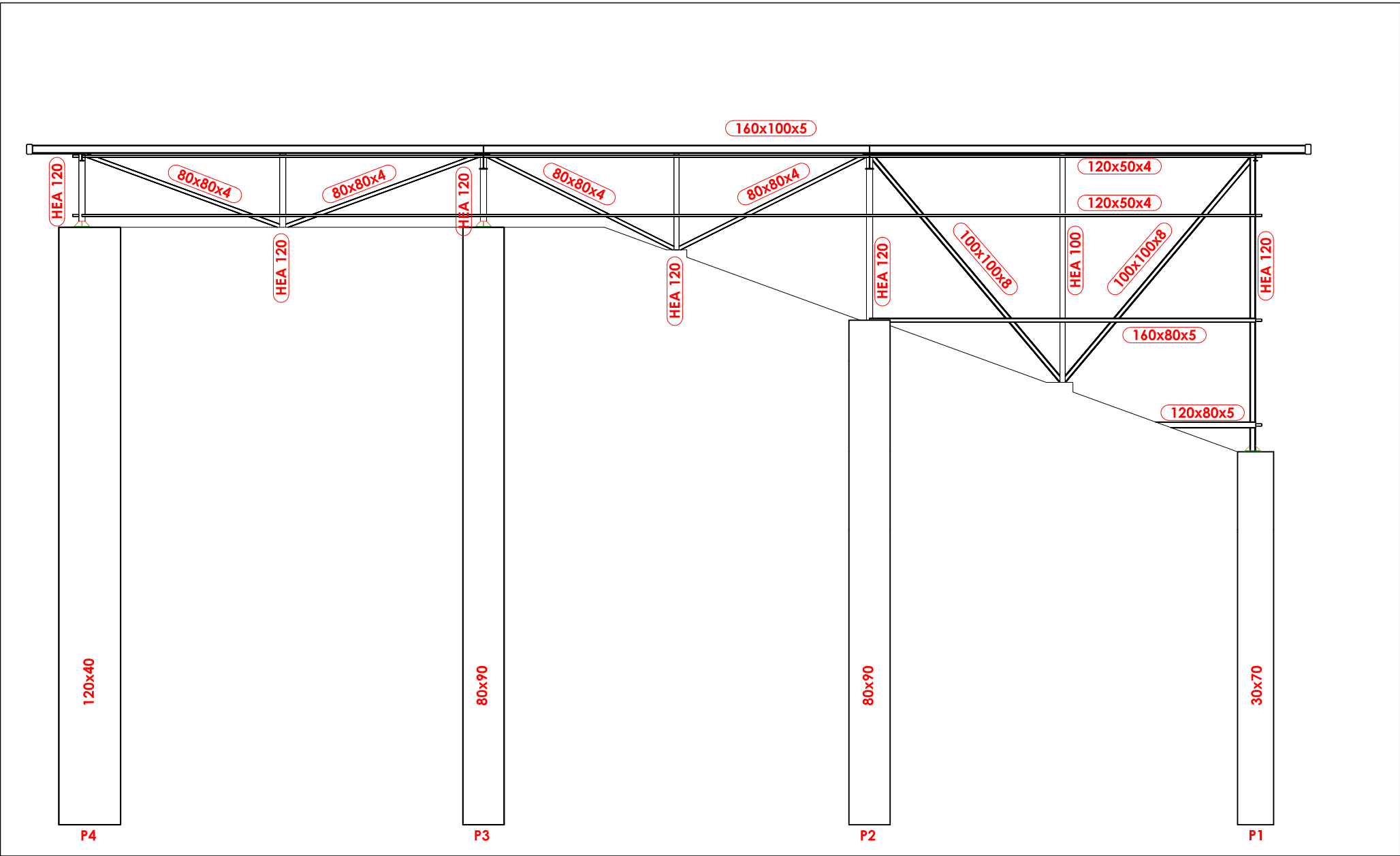
SECCIÓN 1-8

REF.	2315	
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	18	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezepeleta@gmail.com		PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Estructura. Secciones 2-9 y 1-8 PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 



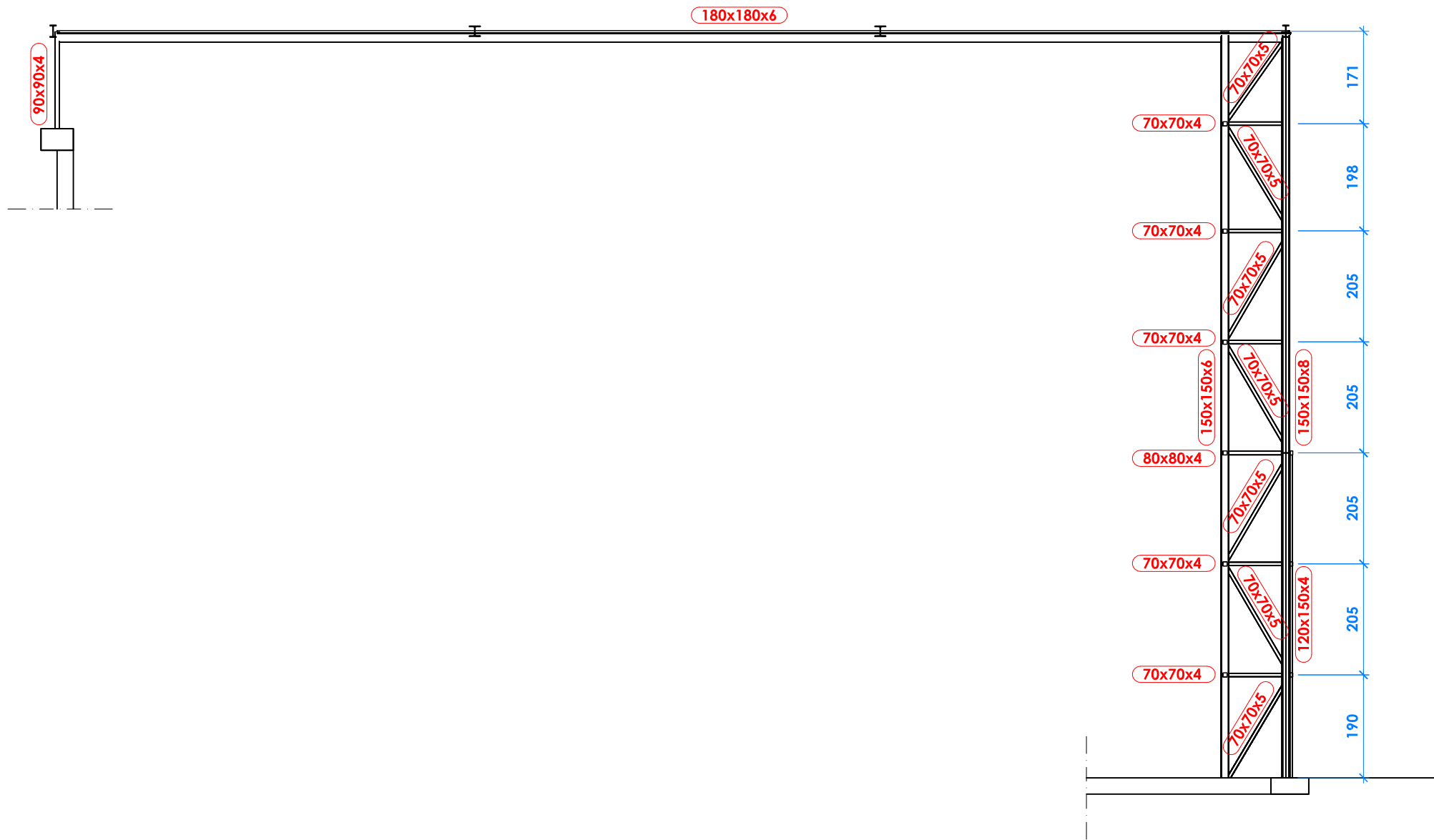
SECCIÓN 5-6

REF.	2315	rodrigueezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Estructura. Sección 5-6 PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	19	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



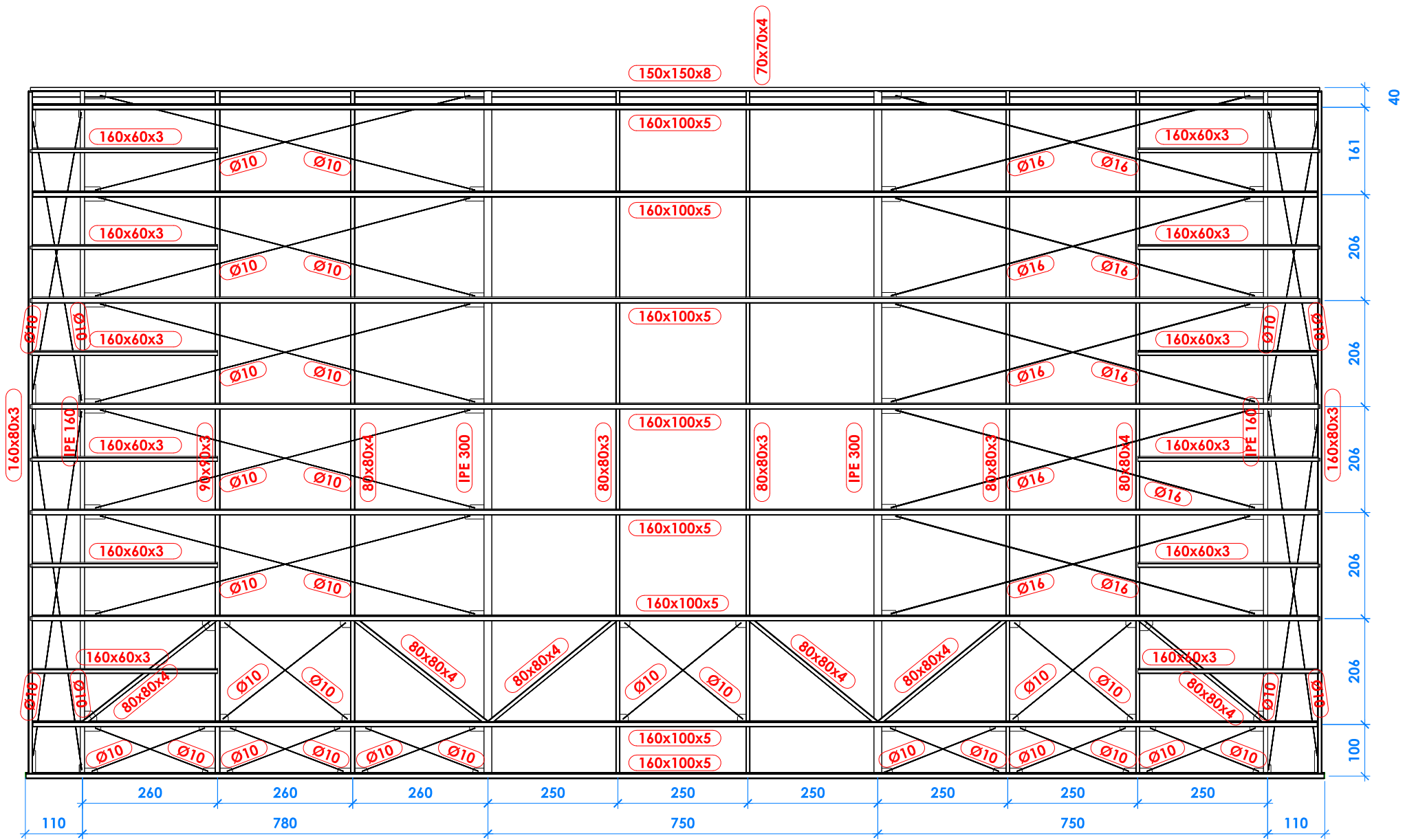
SECCIÓN 1-4

REF.	2315	rodrigueezpeleta	
CAD.	PROY		
FECHA	OCT - 2022		
ESCALA	A3 1/100		
Nº PLANO	21	PROYECTO	Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PLANO	Estructura. Sección 1-4
		PROMOTOR	Ayuntamiento de Egüés
		ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta 



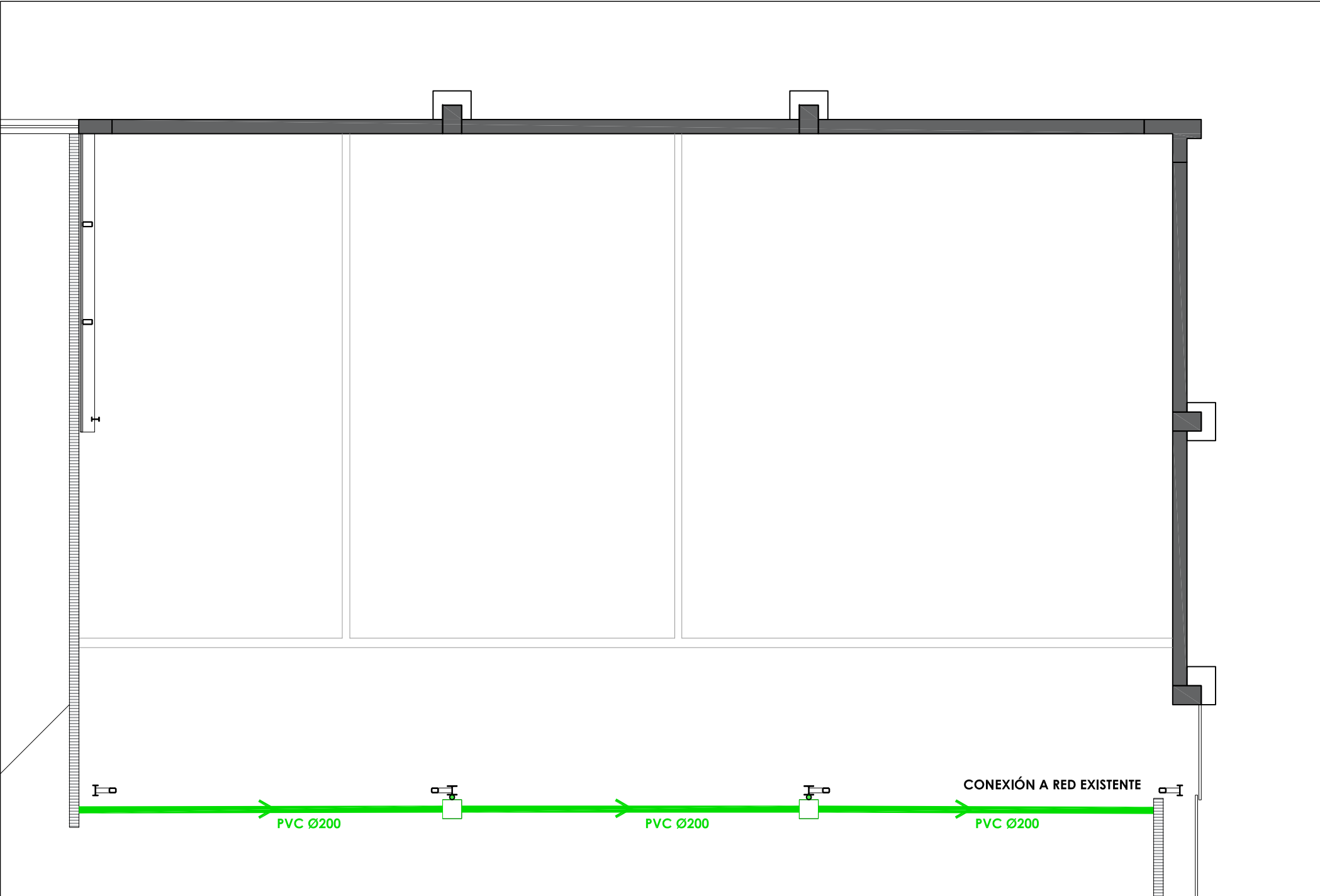
PLANTA INTERMEDIA

REF.	2315	rodriguezezepeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Estructura. Planta Intermedia PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	22	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



PLANTA DE CUBIERTA

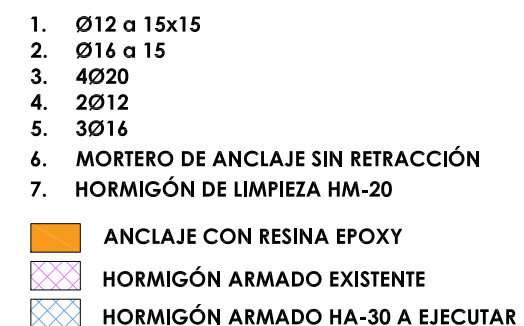
REF.	2315	rodrigueezpeleta PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Estructura. Cubierta PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/100	
Nº PLANO	23	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		



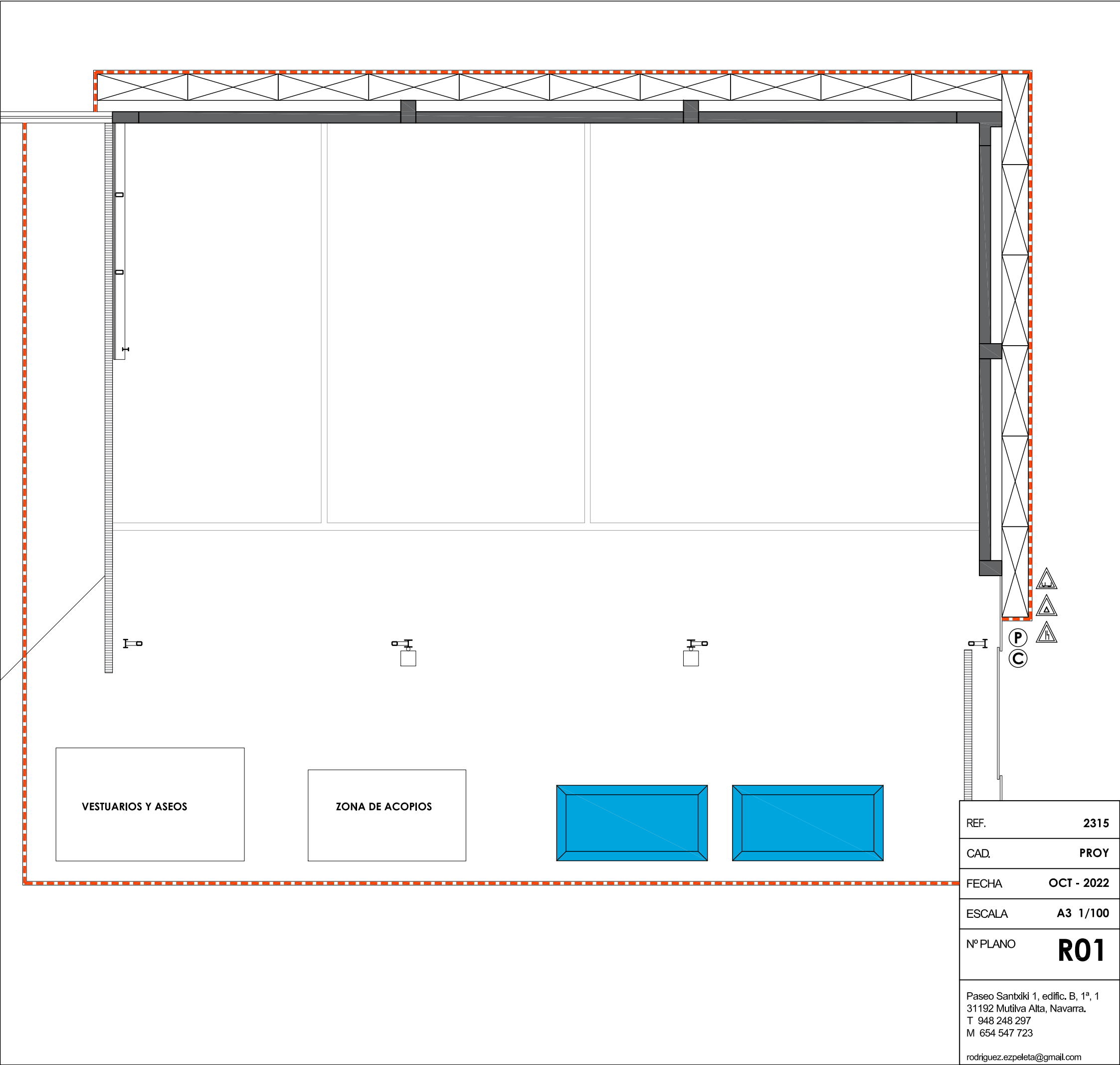
PLANTA

LEYENDA DE PLUVIALES	
	BAJANTE DE PLUVIALES
	COLECTOR DE PLUVIALES ENTERRADO
	ARQUETA 40x40 TAPA FUNDICIÓN
	SUMIDERO CORRIDO. REJILLA FUNDICIÓN REUTILIZADA

REF.	2315		
CAD.	PROY		
FECHA	OCT - 2022		
ESCALA	A3 1/100		
Nº PLANO	24		
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PROYECTO	Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriuren (Navarra)
		PLANO	Instalaciones. Pluviales
		PROMOTOR	Ayuntamiento de Egüés
		ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta 



REF.	2315	
CAD.	PROY	
FECHA	OCT - 2022	
ESCALA	A3 1/20	
Nº PLANO	25	
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com		PROYECTO Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra) PLANO Detalles Constructivos PROMOTOR Ayuntamiento de Egüés ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta 



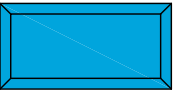
LEYENDA



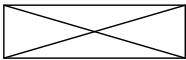
PELIGRO SALIDA DE CAMIONES
PELIGRO ZONA EN OBRAS
PELIGRO ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
USO OBLIGATORIO DEL CASCO EN TODA LA OBRA



VALLADO PERIMETRAL DE OBRA. (2m. DE ALTURA)



CONTENEDOR



ANDAMIO CON PLATAFORMA MÍNIMA DE 60cm.

REF.	2315
CAD.	PROY
FECHA	OCT - 2022
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	R01
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1 31192 Mutilva Alta, Navarra. T 948 248 297 M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com	



PROYECTO

PLANOS

PROMOTOR

ARQUITECTO

Cubrición del Frontón del Colegio Joaquín Lizarraga
Avenida Jorge Oteiza 4. Sarriguren (Navarra)

Planta. Gestión de Residuos. Seguridad y Salud

Ayuntamiento de Egüés

José Miguel Rodríguez Ezpeleta

