



1781

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE
REFORMA INTEGRAL DE
EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO
EN OCHÁNDURI (LA RIOJA)

PROMOTOR:

Ayuntamiento de Ochánduri

ARQUITECTOS:

Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

Febrero de 2026

Índice y hoja resumen

Hoja resumen de los datos generales:

Fase de proyecto: **Ejecución**

Título del Proyecto: **Reforma integral de edificio para uso turístico**

Emplazamiento: **Calle Iglesia nº 34, Ochánduri (La Rioja)**

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

☐ residencial	☒ turístico	☐ transporte	☐ sanitario
☐ comercial	☐ industrial	☐ espectáculo	☐ deportivo
☐ oficinas	☐ religioso	☐ agrícola	☐ educación

Usos subsidiarios del edificio:

☐ residencial	☐ Garajes	☐ Locales	☐ Otros: Oficinas

Nº Plantas Sobre rasante **1** Bajo rasante: **0**

Superficies

superficie total construida s/ rasante **223,38** superficie total **223,38**

superficie total construida b/ rasante **0** presupuesto ejecución material **109.810,74 €**

Estadística

nueva planta	☐	rehabilitación	☒	vivienda libre	☐	núm. viviendas	
legalización	☐	reforma-ampliación	☐	VP pública	☐	núm. locales	
				VP privada	☐	núm. plazas garaje	

Documento A: MEMORIA

1. Memoria expositiva y justificativa

- 1.1 Agentes
- 1.2 Objeto
- 1.3 Información previa
- 1.4 Descripción de proyecto
- 1.5 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación
- 1.6 Cumplimiento de otras normativas específicas
- 1.7 Descripción de la actuación proyectada
- 1.8 Cuadro de superficies
- 1.9 Resumen de presupuesto
- 1.10 Plazo de ejecución y garantía de las obras

2. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

- 2.1 Exigencias Básicas de seguridad estructural (DB-SE)
- 2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI)
- 2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)
- 2.4 Exigencias Básicas de salubridad (DB-HS)
- 2.5 Exigencias Básicas de protección frente al ruido (DB-HR)
- 2.6 Exigencias Básicas de ahorro de energía (DB-HE)

2.1 Exigencias Básicas de seguridad estructural (DB-SE)

- 2.1.1 Descripción y justificación de la solución estructural adoptada
- 2.1.2 Documentos básicos (del CTE) que afectan en el presente proyecto
- 2.1.3 Seguridad de la estructura (cumplimiento del DB-SE)
- 2.1.4 Acciones previstas en el cálculo (cumplimiento del DB-SE-AE)
- 2.1.5 Materiales- Hormigón (cumplimiento Código Estructural: Real Decreto 471/2021)
- 2.1.6 Materiales- Madera (cumplimiento del DB-SE-M)
- 2.1.7 Acciones sísmicas (cumplimiento de la Norma NCSR-02)

2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI)

- 2.2.1 Descripción del proyecto en relación al DB-SI (Seguridad en caso de incendio)
- 2.2.2 Cumplimiento de la sección 1 – Propagación interior
- 2.2.3 Cumplimiento de la sección 2 – Propagación exterior
- 2.2.4 Cumplimiento de la sección 3 – Evacuación de ocupantes
- 2.2.5 Cumplimiento de la sección 4 – Instalaciones de protección contra incendios
- 2.2.6 Cumplimiento de la sección 5 – Intervención de los bomberos
- 2.2.7 Cumplimiento de la sección 6 – Resistencia al fuego de la estructura

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)

- 2.3.1 Generalidades
- 2.3.2 Cumplimiento de la sección 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas
- 2.3.3 Cumplimiento de la sección 2 – Seguridad frente al riesgo por impacto o de atrapamiento
- 2.3.4 Cumplimiento de la sección 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- 2.3.5 Cumplimiento de la sección 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- 2.3.6 Cumplimiento de la sección 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 2.3.7 Cumplimiento de la sección 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 2.3.8 Cumplimiento de la sección 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 2.3.9 Cumplimiento de la sección 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 2.3.10. Cumplimiento de la sección 9 – Accesibilidad

2.4 Exigencias Básicas de Salubridad (DB-HS)

- 2.4.1 Generalidades
- 2.4.2 Cumplimiento de la sección 1 – Protección frente a la humedad
- 2.4.3 Cumplimiento de la sección 2 – Recogida y evacuación de residuos
- 2.4.4 Cumplimiento de la sección 3 – Calidad del aire interior
- 2.4.5 Cumplimiento de la sección 4 – Suministro de agua
- 2.4.6 Cumplimiento de la sección 5 – Evacuación de aguas
- 2.4.7. Cumplimiento de la sección 6 – Protección frente a la exposición al radón

2.5 Exigencias Básicas de protección frente al ruido (DB-HR)

- 2.5.1 Generalidades

2.6 Exigencias Básicas de ahorro de energía (DB-HE)

- 2.6.1 Generalidades
- 2.6.2 Cumplimiento de la sección 0 – Limitación del consumo energético
- 2.6.3 Cumplimiento de la sección 1 – Condiciones para el control de la demanda energética
- 2.6.4 Cumplimiento de la sección 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas
- 2.6.5 Cumplimiento de la sección 3 – Condiciones de las instalaciones de iluminación
- 2.6.6 Cumplimiento de la sección 4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- 2.6.7 Cumplimiento de la sección 5 – Generación mínima de energía procedente de fuentes renovables
- 2.6.8 Cumplimiento de la sección 6 – Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

3. Anejos a la memoria

- 3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas.
- 3.2. Plan de ejecución de las obras.
- 3.3. Documentación fotográfica
- 3.4. Estudio de gestión de residuos
- 3.5. Plan de control de calidad
- 3.6 Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble

3.1 Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas.

- 3.1.1 Antecedentes
- 3.1.2 Ensayos para el control de materiales y unidades de obra
- 3.1.3 Pliego de cláusulas administrativas generales
- 3.1.4 Expropiaciones e indemnizaciones
- 3.1.5 Programación de las obras
- 3.1.6 Clasificación del contratista
- 3.1.7 Categoría del contrato
- 3.1.8 Plazo de garantía
- 3.1.9 Clasificación de la obra
- 3.1.10 Presupuesto para conocimiento de la administración
- 3.1.11 Justificación de los precios
- 3.1.12 Mediciones
- 3.1.13 Forma de adjudicación
- 3.1.14 Revisión de precios
- 3.1.15 Declaración de obra completa
- 3.1.16 Ficha especificación de obra completa

3.2. Plan de ejecución de las obras.

Índice y hoja resumen

Página núm. 4

3.3. Documentación fotográfica

3.4 Estudio de gestión de residuos

- 3.4.1 Memoria Informativa del Estudio
- 3.4.2 Definiciones
- 3.4.3 Normativa
- 3.4.4 Medidas Prevención de Residuos
- 3.4.5 Cantidad de Residuos
- 3.4.6 Separación de residuos
- 3.4.7 Reutilización, valorización o eliminación
- 3.4.8 Planos de instalaciones previstas para la gestión
- 3.4.9 Prescripciones a incluir en el Pliego de prescripciones técnicas para la gestión
- 3.4.10 Valorización del coste previsto
- 3.4.11 Fianza
- 3.4.12 Acciones inmediatas y buenas prácticas

3.5 Plan de control de calidad

- 3.5.1 Introducción
- 3.5.2 Datos de la obra
- 3.5.3 Prescripciones de control de materiales
- 3.5.4 Prescripciones de control de ejecución
- 3.5.5 Condiciones de aceptación y rechazo
- 3.5.6 Programación de control de calidad
- 3.5.7 Normativa general de aplicación
- 3.5.8 Conclusión

3.6 Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble

3.7 Memoria del cálculo de estructura

Documento B: PLANOS

- G_01. GENERAL. Situación, Localización y Emplazamiento.
- G_02. GENERAL. Estado Actual. Planta baja. Superficies. Cotas.
- G_03. GENERAL. Estado Actual. Planta Cubierta. Superficies. Cotas.
- G_04. GENERAL. Estado Actual. Alzado Norte. Alzado Sur. Alzado Este.
- G_05. GENERAL. Estado Actual. Alzado Oeste. Sección transversal ST_1. Sección longitudinal SL_1.
- G_06. GENERAL. Estado Actual. Esquema de actuaciones. Alzado Sur. Planta baja.

- A_01. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Planta Baja. Superficies y cotas.
- A_02. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Planta Cubierta. Superficies, cotas y envolvente horizontal.
- A_03. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Alzado Norte. Alzado Sur.
- A_04. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Alzado Este. Alzado Oeste.
- A_05. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Sección S_1. Sección S_2.

E_01. ESTRUCTURAS. Estado Reformado. Estructura. Sección S_1. Planta Zona Superior. Estructura de Cubierta. Armado de Zuncho. Esquema.

E_02. ESTRUCTURAS. Estado Reformado. Estructura. Planta Zona Inferior de Estructura de Madera.

C_01. CARPINTERÍA. Estado Reformado. Carpinterías exteriores.

Documento C: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento D: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1. Precios descompuestos**
- 2. Precios auxiliares**
- 3. Precios unitarios**
- 4. Presupuesto y mediciones**

Documento E: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice y hoja resumen

Página núm. 6

DOCUMENTO A
Memoria

1. Memoria

1.1 Agentes.....	3
1.2 Objeto	3
1.3 Información previa	3
1.3.1 Antecedentes y condicionantes de partida.....	3
1.3.2 Emplazamiento.	4
1.3.3 Normativa urbanística.....	5
1.4 Descripción del proyecto	8
1.4.1 Descripción general.....	8
1.4.2 Programa de necesidades.	8
1.4.3 Justificación de la solución adoptada.	8
1.5 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....	8
1.5.1 Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.	8
1.5.2 Requisitos básicos relativos a la seguridad.	9
1.5.3 Requisitos básicos relativos a salubridad, ahorro energético y funcionalidad.....	9
1.6 Cumplimiento de otras normativas específicas.....	10
1.6.1 Normativas estatales.	10
1.6.2 Normativas autonómicas (Comunidad Autónoma de La Rioja).	11
1.6.3 Normativa local (Ayuntamiento de Cervera del Río Alhama).	11
1.7 Descripción de la actuación proyectada.....	11
1.7.1 Cubierta.	11
1.7.2 Intervenciones en el interior del edificio.	12
1.7.3 Control de la actuación.....	12
1.8 Cuadro de superficies	13
1.9 Resumen del presupuesto.....	13
1.10 Plazo de ejecución y garantía de las obras	14

1. Memoria

Página núm. 2

1.1 Agentes

Promotor: se realiza el presente proyecto a petición del excelentísimo ayuntamiento de Ochánduri, con CIF-P2610900I, y con domicilio en calle iglesia nº 2, 26213, Ochánduri (La Rioja).

Arquitectos: este encargo se ha realizado a los arquitectos: Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa; colegiados nº 743 y nº 847, respectivamente, del Colegio Oficial de Arquitectos de La Rioja; con domicilio profesional en la calle República Argentina nº 55, bajo 4, 26.007 de Logroño (La Rioja), (FABER 1900 S.L.P.), con teléfono de contacto 941-287821, y correo electrónico administracion@faber1900.com.

1.2 Objeto

El objeto de la propuesta es la redacción del proyecto de ejecución para reformar el edificio sito en calle Iglesia 34, para adaptarlo en un espacio multidisciplinar para uso turístico en el que poder albergar distintas actividades que supondrían una excepcional mejora de servicios locales y de la comarca.

1.3 Información previa

1.3.1 Antecedentes y condicionantes de partida.

Se recibe el encargo de la redacción del presente proyecto para dar a conocer las intervenciones de reforma del edificio para albergar un uso turístico para poder mejorar las infraestructuras públicas por parte del Ayuntamiento de Ochanduri, dotando a la población de un edificio orientado al turismo de la localidad.

Se pretende utilizarlo como reclamo turístico, centro de reunión y para realizar diferentes actuaciones como, museo, mercados, exposiciones, comidas populares...

El municipio de Ochanduri no cuenta con un edificio que destine su uso a los visitantes que llegan a la localidad.

Por esa razón se pretende aprovechar el edificio donado recientemente al Excmo. Ayuntamiento de Ochanduri para reformarlo en diferentes fases y poder, así, ofrecer el servicio a los turistas que visitan la localidad y a la población de esta.

De esta forma el edificio sería uno de los principales focos de atracción turística del municipio, pero además podría ser uno de los principales motivos de fijación de población en el municipio, motivo por el cual el Excmo. Ayuntamiento de Ochanduri, contando con la colaboración del Gobierno de La Rioja, decide intervenir en dicho edificio.

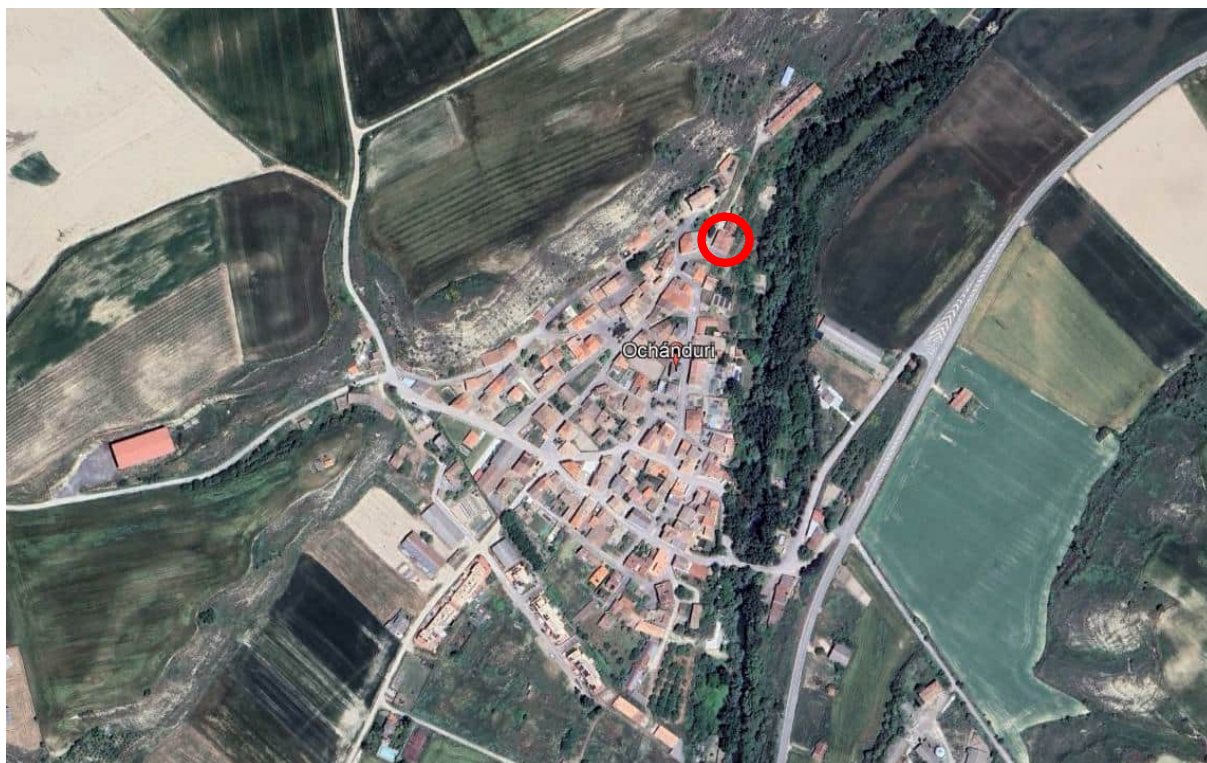
Se viene demandando desde hace años la adecuación de un edificio en el que poder realizar diversas actividades turísticas, como sería una sala de interpretación destinada al Románico del municipio y del entorno en general, una sala de conferencias, una sala multiusos donde poder realizar conferencias, una sala multiusos-museística donde poder fomentar exposiciones temporales, ...

1. Memoria

Página núm. 4

1.3.2 Emplazamiento.

El edificio se sitúa en calle Iglesia 34, del municipio de Ochánduri, tal y como figura en la consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble obtenida en la oficina virtual de catastro.



1.3.3 Normativa urbanística.

Es de aplicación, en la redacción de este proyecto, el Plan General Municipal de Ochánduri, aprobado con fecha de 29 de julio de 2005 y publicado en el Boletín Oficial de La Rioja el 25 de agosto de 2005. Además de esa normativa de carácter municipal, se deben cumplir otras normativas de carácter autonómica, y nacional, las cuáles se detallan a continuación:

- Ley 5/2006, de 2 de Mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación
- Código Técnico de la Edificación
- Tiene carácter supletorio la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1346/1976, de 9 de Abril, y sus reglamentos de desarrollo: Disciplina Urbanística, Planeamiento, y Gestión

También se tienen en cuenta el siguiente Planeamiento de aplicación respecto a Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio

- o Instrumentos de ordenación general de recursos naturales y del territorio, que en este caso no es de aplicación
- o Instrumentos de ordenación de los Espacios Naturales Protegidos, que en este caso no es de aplicación
- o Instrumentos de Ordenación Territorial, que en este caso no es de aplicación

A continuación, se justifica la adecuación a la Normativa Urbanística Vigente, Plan General Municipal de Ochánduri:

El edificio está ordenado como "Zona 3. Industrial, naves y almacenes".

FICHEROS DE ZONAS DE ORDENACIÓN			
NUCLÉO	OCHÁNDURI	ZONA 3	
NOMBRE ZONA	NAVES. ALMACENES. INDUSTRIAL		
DESCRIPCIÓN	Áreas o edificaciones industriales existentes en el casco urbano o el entorno próximo		
OBJETIVOS	Mejorar las condiciones de implantación compatibilizándolas con los otros usos y permitiendo su adaptación tecnológica		
USOS	CARACTERÍSTICO	INDUSTRIAL SERVICIOS	Asimilable
	COMPATIBLE		---
	CONDICIONADO		---
	PROHIBIDO	Los restantes	---
TIPOLOGÍA	Aislada o adosada		Existente
VOLUMEN	TAMAÑO PARCELA	Actual	Existente
	Mínima m ²	250 (nueva actúa)	
	POSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN		Existente
	Retranqueos a fachada m ²	--	
	Separación a linderos m ²	3 (aislada)	Existente
	OCUPACIÓN Y APROVECHAMIENTO	Actual	
	Fondo edificable m	---	
	Edificabilidad Neta m ² /m ²	0,8	
	Ocupación máxima %	80	
	Frente mínimo edificación m	---	

1. Memoria

Página núm. 6

	FORMA Altura máxima coronación m 9 Altura máxima edificación m --- (a cornisa) Nº máximo de plantas 2 (baja + 1) Nº mínimo de plantas --	
ESTÉTICA	Las nuevas edificaciones de carácter industrial deberán usar materiales propios de su carácter compatible con el uso residencial.	CUMPLE
OBSERVACIONES		



Alineaciones del edificio Municipal.

1. Memoria
Página núm. 7



AYUNTAMIENTO OCHÁNDURI COMUNIDAD DE LA RIOJA		ZONA 1. CASCO ANTIGUO ZONA 2. EXTENSION DEL CASCO ZONA 3. INDUSTRIAL, NAVES, ALMACENES ZONA 4. ESPACIOS LIBRES PÚBLICOS ZONA 5. ESPACIOS LIBRES PRIVADOS	ZONA 6. DOTACIONAL CALLE PÚBLICA LIBRE SUELO URBANO CONSOLIDADO LIBRE SUELO URBANO NO CONSOLIDADO REINTEGRACIÓN URBANA DE LUGAR A ELEMENTO PROTEGIDO IGLESIA PARROQUIAL, PROTECCIÓN INTEGRAL B ELEMENTO PROTEGIDO CEMENTERIO, PROTECCIÓN ESTRUCTURAL	PLAN GENERAL MUNICIPAL DE OCHÁNDURI PROYECTO FASE ESTRUCTURA Y ORDENACIÓN ESTUDIO NUMANCIA 27 S.L. JAVIER MARTÍN SÁENZ ING. CAM. N. 4655 PLANO: N. 4 FECHA: MAYO 2004 ESCALA: 1:1000 MADRID

Catalogación del edificio Municipal como Industrial, Naves y Almacenes.

1. Memoria

Página núm. 8

1.4 Descripción del proyecto

1.4.1 Descripción general.

Acondicionar el edificio existente para poder albergar el mayor número de usos posibles. Mercados, ferias, conciertos, espacio de exposiciones del mundo rural, actividades culturales, ocio...

Se pretende que sea un referente carácter socio/cultural/turístico que pueda atraer no solo ya a la población del municipio y de los pueblos de alrededor.

1.4.2 Programa de necesidades.

El programa de necesidades planteado por el Ayuntamiento, bajo el marco jurídico vigente y las ordenanzas municipales, es el siguiente:

- Dotar de un edificio destinado al turismo en la localidad.
 - o Centro de interpretación del Románico Municipal y del entorno.
 - o Sala museística con diversos elementos de la Parroquia de la Asunción y del municipio.
 - o Sala de conferencias
 - o Sala multiusos para conferencias y exposiciones temporales.
 - o Sala para la promoción del turismo en la localidad.

1.4.3 Justificación de la solución adoptada.

La solución adoptada se debe a:

- Estado estructural del edificio.
- Cumplimiento de la normativa aplicable a este tipo de edificios, en lo que se refiere a las ordenanzas municipales y demás normas básicas que le son de aplicación.
- Programa de necesidades solicitado por el promotor

Es por tanto necesario proceder a la reforma por fases del edificio que cubra las necesidades indicadas anteriormente.

1.5 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos. Los siguientes requisitos son cumplidos, en algunos casos superados, en el presente proyecto.

Indicar que, el edificio se concibe como un espacio exterior cubierto, donde se mantiene el espíritu para el que fue concebido, un espacio público donde se realizaba el tránsito de personas, donde para su uso permanecen abiertas sus puertas, pese a que ocasionalmente, se pueda destinar a actividades más íntimas.

1.5.1 Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.

- La forma de **utilización** del edificio busca que la disposición y las dimensiones de los espacios, y la dotación de las instalaciones, faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de una rehabilitación que se desarrolla buscando la versatilidad del espacio y su polivalencia.

- Respecto a la **accesibilidad**, en el edificio, se permite, a las personas con movilidad y comunicación reducidas, el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Se trata de un espacio multidisciplinar que es accesible a personas con movilidad reducida.

1.5.2 Requisitos básicos relativos a la seguridad.

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

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de acometer actuaciones en la estructura del edificio son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación, y posibilidades de mercado. Las explicaciones completas de las actuaciones estructurales a realizar se detallan en el apartado 3.1 de esta memoria.

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

Respecto a las condiciones urbanísticas, el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia. El acceso está asegurado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación. No se producen incompatibilidad de usos. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

En el apartado 3.2 "Seguridad en caso de incendio" se detalla los aspectos correspondientes a este tema.

- Seguridad de **utilización**, realizada de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidentes para las personas.

La configuración del espacio, los elementos fijos y móviles que se instalen, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio, que se describen más adelante, sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

En el apartado 3.3 "Seguridad de utilización" se detalla los aspectos correspondientes a este tema.

1.5.3 Requisitos básicos relativos a salubridad, ahorro energético y funcionalidad.

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

El conjunto de la edificación dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno, o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permite su evacuación sin producir daños.

El edificio dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

En el apartado 3.4 "Salubridad" se detalla los aspectos correspondientes a este tema.

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

El ámbito de aplicación de este Documento Básico HR Protección frente al ruido es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- d) *"Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de una rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios".*

Se trata de un espacio exterior cubierto, por lo que no es de aplicación este apartado. En el apartado 3.5 "Protección contra el ruido" se detalla los aspectos correspondientes a este tema.

1. Memoria

Página núm. 10

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

Las actuaciones a realizar en el edificio se encaminan para dotar de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima del municipio de Ochánduri, del uso previsto residencial y pública concurrencia, y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades, y de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

En el apartado 3.6 "Ahorro de energía" se detalla los aspectos correspondientes a este tema.

1.6 Cumplimiento de otras normativas específicas

1.6.1 Normativas estatales.

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y los Documentos Básicos que se desarrollan en el mismo.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).
- Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Normas UNE de aplicación.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

1.6.2 Normativas autonómicas (Comunidad Autónoma de La Rioja).

- Decreto 44/2014, de 16 de octubre, por el que se regulan las actividades de producción y gestión de residuos y su registro.
- Ley 6/2017, de 12 de mayo, de Protección del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Decreto 62/2006 de 10 noviembre por el que se aprueba la Ley 5/2.002 de 8 de octubre de Protección del Medio Ambiente de La Rioja.
- Decreto 29/2018, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo del Título I "Intervención Administrativa" de la Ley 6/2017 de Protección de Medio Ambiente de La Rioja
- Ley 5/2006, de 2 de mayo, de ordenación del territorio y urbanismo de La Rioja.

1.6.3 Normativa local (Ayuntamiento de Cervera del Río Alhama).

- Ordenanzas Municipales – Plan General Municipal de Ochánduri.

1.7 Descripción de la actuación proyectada

A la hora de intervenir en un edificio singular han de contemplarse las etapas de limpieza, protección-conservación y restauración, no siendo siempre las tres necesarias. Tan importante es cada una de las etapas como el mantenimiento continuado, la conservación preventiva, que minimiza o evita los factores de alteración, y la conservación activa, en la que se registran los parámetros medioambientales y contaminantes atmosféricos en el entorno del edificio, para garantizar una evolución positiva de las intervenciones y conseguir la durabilidad aceptable de los tratamientos aplicados.

El programa de necesidades que se recibe por parte del promotor es el siguiente:

- Reparación de daños en cubierta.
 - o Sustitución completa de la cubierta.
- Actuaciones varias en el edificio.
 - o Demolición de pilares interiores existentes.
 - o Cierre de huecos en fachada.
 - o Aplicación de mortero de cal en cegado de huecos y zuncho perimetral.
 - o Pintado interior.
 - o Dotar de iluminación y ventilación interior del edificio mediante la instalación de policarbonato celular y celosía de lamas de acero en cerramiento del lucernario.
 - o Instalación de paneles expositivos del románico.

1.7.1 Cubierta.

La actuación a realizar en la cubierta del edificio será la sustitución completa de la misma, se plantea quitar los pilares intermedios para dotar al espacio de mayor versatilidad para lo cual se realizarán las siguientes actuaciones:

- En primer lugar, se procederá a desmontar con recuperación (se estima un 80%) de la cobertura de teja cerámica curva en cubierta a cuatro aguas incluso retirada de elementos de fijación, desmontado de tabla, faldón de rasillas de ladrillo, limas.

1. Memoria

Página núm. 12

- Se demolerá el entramado de madera con medios manuales, recuperación de vigas en buen estado y todas las primarias.
- Se demolerán los pilares existentes.
- Se cerrarán los huecos de fachada con ladrillo macizo, se aplicará una capa de mortero de cal sobre los paramentos ejecutados.
- Se descabezará el muro y se regularizan los cerramientos en su parte superior, se ejecutará un zuncho perimetral de hormigón armado, permitiendo un mejor asentamiento de la nueva cubierta.
- Se ejecutará una nueva cubierta a cuatro aguas, con un lucernario central para permitir la iluminación y ventilación del espacio interior; la estructura estará formada por limas, diagonales, vigas, lucernario, durmientes y cabios en madera laminada encolada de abeto de calidad GL24h, tratada con lasur protector contra hongos. Sobre dicha estructura se colocará una tarima machihembrada de Abeto, una lámina de control de vapor, aislamiento térmico mediante panel rígido de lana de roca volcánica, un doble enrastrelado de madera con una lámina impermeable transpirable y finalizar con la cobertura de teja árabe, la teja nueva se usará como "ríos" y la vieja (recuperada) como "cobijas", ejecutando todos los remates correspondientes
- En el lucernario se colocarán carpintería de placas translúcidas planas de policarbonato celular como cerramiento para dotar de iluminación al espacio, y una Celosía fija formada por lamas horizontales de aluacero para dotar de ventilación al espacio.

Se muestran a continuación un detalle de la cubierta.

Cubierta. Cubierta inclinada

Cubierta inclinada

Listado de capas:	
1 - Teja cerámica mixta	2.00 cm
2 - Cámara de aire	5.00 cm
3 - Lámina impermeable transpirable	0.01 cm
4 - Lana mineral, Rockciel "ROCKWOOL"	8.00 cm
5 - Lámina para vapor	0.10 cm
6 - Tarima de madera de abeto	2.20 cm

1.7.2 Intervenciones en el interior del edificio.

Las actuaciones que se realizarán en el interior del edificio son las siguientes:

- Se cerrarán los huecos de fachada con ladrillo macizo, se aplicará una capa de mortero de cal sobre los paramentos ejecutados.
- Se pintará el interior de la sala.
- Se ejecutará una subestructura de acero conformado en frío para instalación de los paneles expositivos del románico con soporte de aluminio lacado.

1.7.3 Control de la actuación.

Por parte de la dirección facultativa, que correrá a cargo de los arquitectos que suscriben, se realizará un exhaustivo control de la actuación.

Todas las actuaciones contarán con una correcta gestión de residuos y se cumplirán las medidas de seguridad y Salud propias para este tipo de intervenciones.

1.8 Cuadro de superficies

A continuación, se adjunta el cuadro de superficies del edificio.

	Sup. Útil (m²)	Sup. Construida (m²)
Sala	197,75	223,38
TOTAL	197,75	223,38

Todas las superficies se encuentran medidas en m².

1.9 Resumen del presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	ALBAÑILERIA / DEMOLICIONES GENERAL	17.389,85
02	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA.....	55.463,32
03	ALBAÑILERIA CUBIERTA	19.582,53
04	PINTURA.....	3.201,48
05	CARPINTERIA.....	1.426,49
06	CARTELERIA (ROMANICO)	2.065,15
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.722,69
08	MEDIOS AUXILIARES / SEGURIDAD Y SALUD	8.959,23
09	CONTROL DE CALIDAD	0,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		109.810,74
	13,00 % Gastos generales	14.275,40
	6,00 % Beneficio industrial	6.588,64
	SUMA DE G.G. y B.I.	20.864,04
	BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)	130.674,78
	21% I.V.A.....	27.441,70
A	BASE DE LICITACIÓN CONTRATA	158.116,48
	HONORARIOS REDACCIÓN DE PROYECTO	6.000,00
	REDACCIÓN ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	800,00
	TOTAL, HONORARIOS REDACCIÓN DE PROYECTO (SIN IVA)	6.800,00
	21% I.V.A.....	1.428,00
	TOTAL, HONORARIOS REDACCIÓN DE PROYECTO	8.228,00

1. Memoria

Página núm. 14

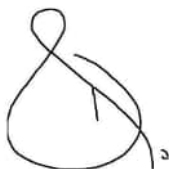
	DIRECCIÓN DE OBRA	3.000,00
	COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	800,00
	TOTAL, HONORARIOS DIRECCIÓN DE OBRA (SIN IVA)	3.800,00
	21% I.V.A.....	798,00
	TOTAL, HONORARIOS DIRECCIÓN DE OBRA	4.598,00
B	TOTAL, HONORARIOS REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA	12.826,00
C = A+B	TOTAL PRESUPUESTO LÍQUIDO	170.942,48

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

1.10 Plazo de ejecución y garantía de las obras

Se considera suficiente para la realización de las obras, así como para la realización de los trabajos complementarios descritos, un plazo máximo de dos meses, contados a partir de la fecha del inicio de obra firmado por la dirección facultativa de las obras, que correrán a cargo de los arquitectos que suscriben.

Logroño, febrero de 2026
Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2. Cumplimiento del código técnico de la edificación

Página núm. 1

2. Cumplimiento del código técnico de la edificación

- 2.1 Exigencias Básicas de seguridad estructural (DB-SE)**
- 2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI)**
- 2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)**
- 2.4 Exigencias Básicas de salubridad (DB-HS)**
- 2.5 Exigencias Básicas de protección frente al ruido (DB-HR)**
- 2.6 Exigencias Básicas de ahorro de energía (DB-HE)**

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 1

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural (DB-SE)

2.1.1 Descripción y justificación de la solución estructural adoptada.....	3
2.1.1.1 Datos previos.	3
2.1.1.2 Sistemas estructurales.	3
2.1.2 Documento básicos (del CTE) que afectan en el presente proyecto.....	3
2.1.3 Seguridad de la estructura (cumplimiento del DB-SE)	4
2.1.3.1 Método de comprobación – Estados límite.	4
2.1.3.2 Acciones.	4
2.1.3.3 Verificaciones estructurales.	4
2.1.4 Acciones previstas en el cálculo (cumplimiento del DB-SE-AE)	6
2.1.4.1 Acciones permanentes:	6
2.1.4.2 Acciones variables:.....	7
2.1.4.3 Acciones accidentales:	8
2.1.4.4 Cargas gravitatorias por niveles.....	8
2.1.5 Materiales – Hormigón (cumplimiento Código Estructural; Real Decreto 471/2021)	8
2.1.5.1 Características técnicas generales del hormigón armado.....	8
2.1.5.2 Características generales del acero utilizado.....	9
2.1.5.3 Bases de cálculo.	9
2.1.5.4 Análisis estructural.	10
2.1.5.5 Estados límite último.....	10
2.1.5.6 Estados límite de servicio – deformaciones.	11
2.1.5.7 Descripción de la estructura de hormigón armado.	11
2.1.5.8 Durabilidad del hormigón armado.....	11
2.1.5.9 Mantenimiento de la estructura.	13
2.1.5.10 Ficha característica del hormigón según instrucción de hormigón estructural (R.D. 470/2021).	13
2.1.6 Materiales – Madera (cumplimiento del DB-SE-M)	15
2.1.6.1 Características de los materiales empleados.....	15
2.1.6.2 Bases de cálculo.	15
2.1.6.3 Durabilidad.....	17
2.1.6.4 Análisis estructural.	18
2.1.6.5 Estados límite último.....	18
2.1.6.6 Estados límite de servicio.	19
2.1.6.7 Descripción de la estructura de madera.	19
2.1.7 Acciones sísmicas (cumplimiento de la Norma NCSR-02)	19

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 2

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 3

2.1.1 Descripción y justificación de la solución estructural adoptada

2.1.1.1 Datos previos.

La presente memoria documenta técnicamente, la estructura del proyecto de reforma integral de edificio para uso turístico en calle Iglesia 34, del municipio de Ochánduri (La Rioja).

El edificio se organiza en planta baja.

La tipología estructural adoptada para la reforma del edificio se resuelve de la siguiente manera.

2.1.1.2 Sistemas estructurales.

- **Elementos verticales:** la estructura portante vertical es la propia del muro de carga existente que forma el cerramiento de la planta baja, con su correspondiente adecuación de la cabeza del muro para ejecutar un zuncho perimetral de atado realizado en hormigón armado, que a su vez servirá de apoyo de las vigas de cubierta.

- **Cubierta:** la estructura de cubierta se realiza mediante elementos de madera laminada.

LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA CUBIERTA, MEDIRÁ EN OBRA ANTES DE LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS AQUÍ REPRESENTADOS Y LOS RECALCULARÁ SEGÚN LA NORMATIVA APLICABLE. SERÁN REVISADOS y APROBADOS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

2.1.2 Documento básicos (del CTE) que afectan en el presente proyecto

El DB-SE forma la base para los documentos siguientes, y se utilizará juntamente con ellos. En el siguiente cuadro se identifica aquellos documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE) que son de obligatoria cumplimiento en la redacción del presente proyecto:

Normativa	Apartado	Contenido	Procede	No procede
DB-SE	2.1.3	Seguridad estructural	X	
DB-SE-AE	2.1.4	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C		Cimentaciones		X
DB-SE-A		Estructuras de acero		X
DB-SE-F		Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	2.1.6	Estructuras de madera	X	

Además de estos documentos básicos, también son de obligado cumplimiento las especificaciones de la normativa siguiente:

Normativa	Apartado	Contenido:	Procede	No procede
NCSE	2.1.7	Norma de construcción sismorresistente		X
Código estructural	2.1.5	Instrucción de hormigón estructural	X	
EFHE		Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados		X

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 4

2.1.3 Seguridad de la estructura (cumplimiento del DB-SE)

El objetivo del DB-SE consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El proceso en el que se realiza el cálculo de la estructura del presente proyecto comienza con la determinación de las situaciones de dimensionado; posteriormente a esto, se deben establecer las acciones que afectan a la estructura. También se ha efectuado un correcto análisis estructural, para posteriormente llegar a un dimensionado adecuado.

Las situaciones de dimensionado que se han tomado en cuenta se clasifican de la siguiente manera:

- **situaciones persistentes:** condiciones normales de uso
- **situaciones transitorias:** condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales)
- **situaciones extraordinarias:** condiciones excepcionales en las que se pueden encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales)

El periodo de servicio del edificio es de 50 años.

2.1.3.1 Método de comprobación – Estados límite.

Se denomina estados límite a aquellas situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

- **Estado Límite Último** (basado en la resistencia y en la estabilidad): es la situación, que, de ser superada, constituye un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura; se pueden producir las situaciones siguientes: pérdida de equilibrio, deformación excesiva, transformación de la estructura en mecanismo, rotura de elementos estructurales o de sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales...
- **Estado Límite de Servicio:** es la situación, que de ser superada afecta a: el nivel de confort y bienestar de los usuarios (deformaciones), al correcto funcionamiento del edificio (vibraciones), o a la apariencia de la construcción (daños o deterioro)

2.1.3.2 Acciones.

La justificación del DB-SE-AE (Acciones en la Edificación) se realiza de manera más extensa en el punto 2.1.4 de esta memoria.

2.1.3.3 Verificaciones estructurales.

Para el modelo del análisis estructural se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos de este. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Éstos deben evitarse mediante una dirección de obra, utilización, inspección y mantenimiento adecuados.

Se considera que hay suficiente **estabilidad** del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición (apartado 4.2 del DB-SE):

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo:

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 5

Se considera que hay suficiente **resistencia** de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto, o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE. La fórmula es la siguiente:

$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{K,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{K,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{K,i}$ siendo:

γ_G coeficiente parcial de una acción permanente

G_K valor característico de una acción permanente

γ_P coeficiente parcial de una acción permanente debida al pretensado

P valor característico de la acción permanente debida al pretensado

γ_Q coeficiente parcial para una acción variable

Q_K valor característico de una acción variable simple

ψ_0 coeficiente de simultaneidad para el valor de combinación de una acción variable

Se adjunta tabla de coeficientes parciales de seguridad para las acciones (γ) (tabla 4.1 del DB-SE):

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	- Permanente		
	peso propio, peso del terreno	1.35	0.80
	empuje del terreno	1.35	0.70
	presión del agua	1.20	0.90
	- Variable	1.50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	- Permanente		
	peso propio, peso del terreno	1.10	0.90
	empuje del terreno	1.35	0.80
	presión del agua	1.05	0.95
	- Variable	1.5	0

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Se considera que se produce un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro (aptitud de servicio) si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto:

- flechas (apartado 4.3.3.1 del DB-SE) – para el presente proyecto, 1/300 de la luz del elemento.
- desplazamientos horizontales (apartado 4.3.3.2 del DB-SE) – para el presente proyecto, un desplome total máximo de 1/500 de la altura del edificio; y un desplome local máximo de 1/250 la altura de la planta.

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 6

2.1.4 Acciones previstas en el cálculo (cumplimiento del DB-SE-AE)

En la evaluación de las acciones para determinar el comportamiento estructural del edificio que se presenta, se ha tenido en cuenta la normativa CTE-DB-SE-AE, "Seguridad estructural - Acciones en la edificación", así como la normativa NCSR-02, "Norma Sismorresistente".

En base a ellas se han evaluado las acciones gravitatorias, las sobrecargas de uso, de nieve, y las acciones derivadas del viento, del sismo, de la temperatura y de la inestabilidad de los materiales (acciones reológicas). Cada una de ellas se detalla a continuación.

Las primeras, **acciones permanentes** según el punto 2 del DB-SE-AE, forman el peso propio del edificio. El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, cerramientos y elementos separadores, tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como las tierras) y equipo fijo.

Las segundas, **acciones variables** según el punto 3 del DB-SE-AE, forman las sobrecargas del edificio. Éstas se dividen en:

- a) sobrecargas de uso, que es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio
- b) acciones sobre barandillas y elementos divisorios, ya que la estructura propia de las barandillas, petos, antepechos, o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una determinada fuerza horizontal, uniformemente distribuida
- c) el viento provoca presiones que dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, la intensidad y del racheo del viento
- d) acciones térmicas; los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura del ambiente exterior; las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, especialmente de la estructura
- e) nieve, la acumulación de nieve sobre las cubiertas de los edificios

También existe un tercer grupo de acciones que actúan sobre los edificios, son las **acciones accidentales** según el punto 4 del DB-SE-AE, entre las que se encuentran:

- a) sismo, regulada por la Norma de Construcción Sismorresistente
- b) incendio, regulada por el DB-SI del Código Técnico de la Edificación
- c) impacto, para los cuáles se deben dimensionar los elementos estructurales

La determinación final de las intensidades de las acciones de cada una de las tipologías detalladas se consigue a partir de considerar los anejos C, D, y E del DB-SE-AE del Código Técnico de la Edificación.

Con relación a las consideraciones y definiciones establecidas, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta son las siguientes:

2.1.4.1 Acciones permanentes:

Para la determinación de los pesos propios y las cargas permanentes debidas a los materiales y sistemas constructivos empleados, se han tomado como referencia los que figuran en las tablas del anejo C del DB-SE-AE.

a) Revestimientos:	- enfoscado de cemento:	0.20 KN/m ² (20 Kg/m ²)
b) Hormigón Armado:	- hormigón armado:	25 KN/m ³ (2.500 Kg/m ³)
c) Estructura de madera:	- madera laminada encolada:	4.20 KN/m ³ (420 Kg/m ³)
d) Materiales de cubierta:	- tablero de madera:	0.15 KN/m ² (15 Kg/m ²)
	- teja curva:	0.60 KN/m ² (60 Kg/m ²)
	- enlistonado doble:	0.10 KN/m ² (10 Kg/m ²)
	- aislante térmico:	0.02 KN/m ² (2 Kg/m ²)

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 7

2.1.4.2 Acciones variables:

– **Sobrecarga de uso:** por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona; dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida; estas cargas concentradas se consideran que su aplicación se produce en una superficie cuadrada de 20mm de lado en zonas de uso de tráfico, o en un cuadrado de 50mm de lado en el resto de los casos.

Para el uso de zonas de acceso al público (según el punto 3.1.1 del DB-SE-AE) en el que nos encontramos, las sobrecargas de uso son las siguientes:

- a) para el forjado de cubierta:
- | | |
|----------------------|---|
| - carga uniforme: | 5.00 KN/m ² (400 Kg/m ²) |
| - carga concentrada: | 4.00 KN (400 Kg) |

Según el apartado 3.1.2 del DB-SE-AE, que regula la posible reducción de cargas dependiendo de las plantas del edificio, el coeficiente de reducción es de 1.0 para elementos verticales dado que únicamente posee una planta; y para elementos horizontales es de 0.8 debido a que la superficie tributaria de cada planta es de unos 50 m².

– **Viento:** la acción del viento se asemeja en general a una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, y puede expresarse de la siguiente manera:

$q_e = q_b C_e C_p$ siendo:

q_b presión dinámica del viento, que para todo el territorio español puede simplificarse e igualarse a 0.5 KN/m² (50 Kg/m²).

C_e coeficiente de exposición, variable con altura del punto considerado, y en función del grado de aspereza del ambiente, que se calcula según tabla en el apartado 3.3.3 del DB-SE-EA; para el presente caso, de un entorno urbano (aspereza del entorno de grado IV), y una altura del punto más alto de 8,36 metros aproximados, este coeficiente es de 1.70.

C_p coeficiente eólico de presión, que depende de la forma y situación del elemento superficial respecto al viento, se determina según el Anejo D del DB-SE-EA; para este caso, utilizamos un coeficiente global de presión de 0.8 (coeficiente de succión de -0,5)

Por lo tanto, se modelizará la estructura con una presión de viento, en el punto más alto de la estructura de:

$$q_e = 0.5 \times 1.70 \times 0.8 = 0.68 \text{KN/m}^2 \text{ (68 Kg/m}^2\text{)}$$

El edificio se comprueba en todas las fachadas, y en todas las direcciones posibles de viento, en ambos sentidos.

La acción del viento también genera fuerzas tangenciales, que se calculan multiplicando la presión exterior por un coeficiente que depende de la rugosidad (apartado 3.3.2.3 del DB-SE-AE), que para nuestro caso es de 0.04 debido a que las superficies de fachadas son muy rugosas.

– **Acciones térmicas:** las deformaciones que se dan en los edificios por causa de las acciones térmicas dependen de las condiciones climáticas del lugar, de la orientación y de la exposición del edificio, de las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico. Las juntas de dilatación pueden contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales, con estructuras de acero u hormigón, pueden no considerarse estas acciones, si no se dan elementos continuos de más de 40 metros. En el resto de los casos, el cálculo de la acción térmica se realiza según el apartado 3.4.2 del DB-SE-EA.

Para el presente proyecto, no es necesaria la consideración de acciones térmicas, porque no existe ningún elemento cuya continuidad supere los 40 metros.

– **Nieve:** la distribución de nieve sobre una cubierta depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

En cubiertas accesibles para personas y vehículos se deben tener en cuenta la posible acumulación artificial de nieve. Para el caso de cubiertas inclinadas, y no transitables, únicamente se tiene en cuenta la acumulación natural de nieve, siempre teniendo en cuenta las soluciones constructivas que pueden causar una distribución no uniforme de la nieve.

La determinación de la carga de nieve se realiza según el apartado 3.5.1 del DB-SE-AE. Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal se puede tomar:

$q_n = \mu S_k$ siendo:

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 8

μ coeficiente de forma de la cubierta, que se calcula según el punto 3.5.3 del DB-SE-EA; en un faldón, como este caso, que limita en su parte inferior con una cornisa, y en el que no existen impedimentos en contra del deslizamiento, el factor de forma varía entre 1 y 0; al ser la pendiente de 17°, el factor de forma es de 1.0.

S_k valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, según punto 3.5.2 del DB-SE-EA; perteneciendo a la zona 2 (según plano de anejo E), para la localidad de Ochánduri con una altitud de 550 metros, este valor característico es 0.9 KN/m² (90 Kg/m²).

Por lo tanto, la carga de nieve a partir de la cual se debe realizar el cálculo de la estructura es de:

$$q_n = 1 \times 0,9 = 0,9 \text{ KN/m}^2 \text{ (90 Kg/m}^2\text{)}$$

3.1.4.3 Acciones accidentales:

– **Sismo:** las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación.

No es necesario el cumplimiento de esta Norma debido a que se trata de una edificación de con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

– **Incendio:** las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en DB-SI (Seguridad en caso de incendio). En la correspondiente ficha-memoria de seguridad frente a incendios se pueden apreciar las soluciones tomadas para este tipo de acciones.

– **Impacto:** Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento, tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

Las ordenanzas municipales no consideran en ningún punto del municipio la posibilidad de impactos (apartado 4.3.2 del DB-SE-AE); y tampoco se considera que sea nada probable que se produzca cualquier tipo de impacto del exterior hacia el edificio; y al no tener uso interior con circulación de vehículos, tampoco se considera la posibilidad de impacto desde el interior.

2.1.4.4 Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas de manera esquemática:

niveles	sobrecarga de uso	peso propio del forjado	Peso propio del solado	CARGA TOTAL
Nivel 1	0,90 KN/m ²	2.75 KN/m ²	--	3.65 KN/m ²
Cubierta	(90 Kg/m ²)	(275 Kg/m ²)	--	(365 Kg/m ²)

2.1.5 Materiales – Hormigón (cumplimiento Código Estructural; Real Decreto 471/2021)

Se utiliza tanto para la realización de elementos resueltos con hormigón en masa como armado, y sus características más relevantes y, a la vez, consideradas para la realización de los cálculos que se adjuntan, son los siguientes.

2.1.5.1 Características técnicas generales del hormigón armado.

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 28, 29, 30, 31 y 32 del código estructural. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento.

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 9

- **Condiciones de calidad:** Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especificarán en el pliego de prescripciones técnicas particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc. En los planos de estructura se detallan claramente estos aspectos.

- **Características mecánicas:** A los efectos de este Código, la resistencia del hormigón a compresión se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y ensayadas conforme a lo establecido en este Código. En el caso de que el control de calidad se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en el apartado 57.3.2.

- Resistencia característica de proyecto, f_{ck} , es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos. Se denomina también resistencia característica especificada o resistencia de proyecto.
- Resistencia característica real de obra, $f_{c \text{ real}}$, es el valor que corresponde al cuantil del 5 por 100 en la distribución de resistencia a compresión del hormigón suministrado a la obra.
- Resistencia característica estimada, $f_{c \text{ est}}$, es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra. Abreviadamente se puede denominar resistencia característica.

- **Valor mínimo de la resistencia:** En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.

- **Docilidad:** La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas, tal y como se indica en el artículo 33.5 del código estructural.

2.1.5.2 Características generales del acero utilizado.

Se utiliza principalmente para la confección del hormigón armado, aunque en determinadas ocasiones también se requiere su uso en elementos especiales (anclajes, tirantes, etc.), cosa que figura explícitamente en los planos de proyecto. Sus características más relevantes son las que se detallan a continuación:

Los aceros para armaduras pasivas se definen en el artículo 34 del código estructural, sus generalidades son las siguientes:

A los efectos de este Código, los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas pueden ser:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado o grafilado.
- Alambres de acero corrugado o grafilado.

No se permite el empleo de alambres lisos para la elaboración de armaduras pasivas, excepto como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Se entiende por sección equivalente de un producto de acero, el área de la sección circular de un cilindro ideal de igual volumen y longitud. El diámetro de dicho círculo se denomina diámetro equivalente. La determinación de la sección equivalente debe realizarse a partir de la masa real, determinada mediante pesada, sobre una longitud mínima de 500 mm y después de limpiar cuidadosamente el producto de acero para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

2.1.5.3 Bases de cálculo.

La realización de los cálculos necesarios para dimensionar los elementos de la estructura de este edificio se ha ejecutado por método informático. Para ello se ha verificado la totalidad de la estructura mediante el programa

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 10

informático Cypecad Espacial, de la empresa “Cype Ingenieros”, con domicilio en Avenida Eusebio Sempere nº5, Alicante. Este programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites del vigente código estructural, artículo 10, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

En el cálculo, se han seguido los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación en el DB-SE, para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

- Estado límite último: se comprueban los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia; debiendo cumplirse:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{siendo:}$$

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras;

y también:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo:}$$

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

- Estado límite de servicio: se comprueban los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio; debiendo cumplirse:

$$E_{ser} \leq C_{lim} \quad \text{siendo:}$$

E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo

C_{lim} valor límite para el mismo efecto

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

2.1.5.4 Análisis estructural.

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente).

Las cuantías geométricas serán como mínimo indicadas en el anejo 19 del código estructural.

2.1.5.5 Estados límite último.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras.

Se han seguido los siguientes criterios de análisis:

- Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de resistencia:
 - o Resistencia de las secciones a tracción
 - o Resistencia de las secciones a corte

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 11

- o Resistencia de las secciones a compresión
- o Resistencia de las secciones a flexión
- o Interacción de esfuerzos:
 - o Flexión compuesta sin cortante
 - o Flexión y cortante
 - o Flexión, axil y cortante
- Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - o Tracción
 - o Compresión
- La estructura del edificio objeto de este proyecto es una estructura intranslacional
 - o Flexión
 - o Interacción de esfuerzos:
 - o Elementos flectados y traccionados
 - o Elementos comprimidos y flectados

2.1.5.6 Estados límite de servicio – deformaciones.

Para los límites de deformaciones se utilizan los valores de acuerdo al artículo 10.1 del código estructural, a los efectos de este Código, los Estados Límite se clasifican en:

- Estados Límite Últimos, conformes con el apartado 3.3 del Anejo 18, y
- Estados Límite de Servicio, conformes con el apartado 3.4 del Anejo 18.

Los principios de cálculo para su comprobación son conformes con lo indicado en los apartados 3 y 6 del Anejo 18.

2.1.5.7 Descripción de la estructura de hormigón armado.

Se proyecta realizar el zuncho perimetral para atado de los muros existentes con hormigón armado.

2.1.5.8 Durabilidad del hormigón armado.

“La durabilidad de una estructura es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural. (ART. 11.1 del código estructural).

- **Recubrimientos:** se considerarán los siguientes recubrimientos mínimos en función de los diferentes ambientes:

Tabla 44.2.1.1.a Recubrimientos mínimos (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación.

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm^2]	Vida útil de proyecto (iL), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera.	$f_{ck} \geq 25$	15	25
XC1, XC2 o XC3	CEM I.	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón.	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 12

XC4	CEM I.	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón.	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Tabla 44.2.1.1.b Recubrimiento mínimo (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros.

Tipo de elemento	Cemento	Vida útil de proyecto (tg) (años)	Clase de exposición			
			XS1,	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Hormigón armado.	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV,, CEM II/B-V, CEM II/A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6 % o de cenizas volantes superior al 20 %.	50	25	30	45	35
		100	30	35	50	40
	CEM II/B-S, B-P.	50	30	35	65	40
		100	35	40	70	45
	Resto de cementos utilizables, según el artículo 28.	50	40	45	*	*
		100	65	*	*	*
Hormigón pretensado.	CEM II/A-D o bien CEM I con adición de humo de sílice superior al 6 %.	50	30	35	50	40
		100	35	40	65	45
	Resto de cementos utilizables, según el artículo 28.	50	45	55	*	*
		100	*	*	*	*

- **Separadores:** Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra con las dimensiones de los recubrimientos nominales.

Estos calzos o separadores deberán disponerse de acuerdo con el apartado 49.8.2. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.).	Emparrillado inferior.	$50 \varnothing \leq 100 \text{ cm}$
	Emparrillado superior.	$50 \varnothing \leq 50 \text{ cm}$
Elemento		Distancia máxima
Muros.	Cada emparrillado.	$50 \varnothing \text{ o } 50 \text{ cm}$
	Separación entre emparrillados.	100 cm
Vigas ¹⁾ .		100 cm
Soportes ¹⁾ .		$100 \varnothing \leq 200 \text{ cm}$

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 13

1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

Se adjunta ficha característica del hormigón según instrucción de hormigón estructural (R.D. 470/2021).

2.1.5.9 Mantenimiento de la estructura.

Las partes de la estructura constituidas por hormigón armado deberán someterse, también a un programa de mantenimiento a lo largo del tiempo, de manera muy parecida al esbozo para la estructura metálica, ya que el mayor número de patologías del hormigón armado procede o se manifiesta al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De esta manera será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

- El elemento de hormigón es interior: será precisa una revisión de los elementos dos años después de haber sido construidos, y posteriormente establecer una revisión de los mismos cada 10 años, con el objeto de detectar posibles fisuraciones.
- El elemento de hormigón es exterior o queda inmerso en un ambiente húmedo: en este caso será preceptiva una imprimación con resina epoxi de todos los paramentos después de haberse completado el fraguado y realizar una revisión al cabo de un año y medio después de haberse construido. Posteriormente, será preceptiva también una revisión cada 5 años, detectando fisuras y sellándolas con algún tipo de resina epoxi.
- El elemento de hormigón queda expuesto a un ambiente de agresividad elevada: será precisa una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado, y proceder a una revisión al cabo de 6 meses después de haber sido construido.

Será preceptivo una revisión cada 2 años, así como una nueva imprimación de pintura epoxi cada 5 años, salvo justificación del fabricante de la resina de que este periodo de tiempo pueda ser mayor.

2.1.5.10 Ficha característica del hormigón según instrucción de hormigón estructural (R.D. 470/2021).



3.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 14

FICHA DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL. R.D. 470/2021

CE

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Estructuras y elementos de hormigón estructural incluyendo hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado cuando el acero de éste se introduce mediante el empleo de armaduras activas de acero situadas dentro del canto del elemento.

DATOS DE PROYECTO:

OBRA:	Reforma integral de edificio para uso turístico
EMPLAZAMIENTO:	Calle Iglesia 34, Ochánduri (La Rioja)
PROMOTOR:	Ayuntamiento de Ochánduri
ARQUITECTOS:	Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa.

COMPONENTES:

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		General	Elementos que varían		
			Cimentación	Exterior	Varios
CEMENTO: Art. 28, CÓDIGO ESTRUCTURAL		CEM I	CEM II	CEM I	
Tipo, clase y características según RC-08		42,5 R	42,5 R	42,5 R	
AGUA: según especificaciones de Art. 29, Código Estructural					
ARIDO: Art. 30, Código Estructural	Clase / Naturaleza	RODADO	RODADO	RODADO	
Estructural	Tamaño máximo (mm ²)	20-R	20-R	20-R	
Otros componentes: Aditivos. Art. 31, Código Estructural					

HORMIGONES:

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		General	Elementos que varían		
			Cimentación	Exterior	Varios
DESIGNACION (Código estructural Art. 33.6)		HA-25/F/20/XO	HA-25/F/20/XC2	HA-30/F/20/XC3	
ARMADURAS	Tipo de acero	AP-500 S	AP-500 S	AP-500 S	
Art.34.5 Código Estructural	Limite elástico (N/mm ²)	500	500	500	
DOSIFICACION	Contenido mín. de cemento (kg /m ³)	250	275	300	
	Relación máxima agua/cemento	0,60	0,60	0,55	
CONSISTENCIA		FLUIDA	FLUIDA	FLUIDA	
Asiento cono de Abrams (cm)		10-15	10-15	10-15	
COMPACTACION		VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	
RESISTENCIA	A 7 días	18,75 N/mm ²	18,75 N/mm ²	22,50 N/mm ²	
CARACTERÍSTICA	A 28 días	25,00 N/mm ²	25,00 N/mm ²	30,00 N/mm ²	
Otras resistencias específicas					
PUESTA EN OBRA	Recubrimiento mínimo de armaduras (mm)	35	50	40	

CONTROL (CE Art 57.5):

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		General	Elementos que varían		
			Cimentación	Exterior	Varios
DEL HORMIGON	Nivel	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	
	Lotes de subdivisión de la obra.	Según CE Art.57.5.4.1	Según CE Art.57.5.4.1	Según CE Art.57.5.4.1	
	Frecuencia de los ensayos				
	Nº amasadas por lote (H. con distintivo oficialmente reconocido)	1	1	1	
	Nº amasadas por lote (H. sin distintivo oficialmente reconocido)	3	3	3	
	Nº de probetas por amasada	6	6	6	
	Tipo de probetas	φ=15 cm	φ=15 cm	φ=15 cm	
	Edad de rotura	7 días(2p), 28 días(2p)	7 días(2p), 28 días(2p)	7 días(2p), 28 días(2p)	
	Otros ensayos de control				
DEL ACERO	Nivel	NORMAL	NORMAL	NORMAL	

Fecha

Los arquitectos

Febrero de 2026


Dionisio Rodríguez Douze


Álvaro Santa María Ochoa

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 15

2.1.6 Materiales – Madera (cumplimiento del DB-SE-M)

2.1.6.1 Características de los materiales empleados.

El tipo, o tipos de madera utilizados en el presente proyecto son aquellos que se describen a continuación:

- **Madera laminada encolada:** la madera elegida es de una clase resistente GL24h, cuya resistencia se puede apreciar en la tabla que se adjunta a continuación.

MADERA LAMINADA ENCOLADA HOMOGÉNEA.

		Clase resistente			
Propiedades		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia (característica) en N/mm ²					
Flexión	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
Tracción paralela	$f_{t,0,g,k}$	16.5	19.5	22.5	26
Tracción perpendicular	$f_{t,90,g,k}$	0.4	0.45	0.5	0.6
Compresión paralela	$f_{c,0,g,k}$	24	26.5	29	31
Compresión perpendicular	$f_{c,90,g,k}$	2.7	3.0	3.3	3.6
Cortante	$f_{v,g,k}$	2.7	3.2	3.8	4.3
Rigidez, en KN/mm ²					
Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,g,medio}$	11.6	12.6	12.7	14.7
Módulo de elasticidad paralelo 5º-percentil	$E_{0,g,k}$	9.4	10.2	11.1	11.9
Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,g,medio}$	0.39	0.42	0.46	0.49
Módulo transversal medio	$G_{g,medio}$	0.72	0.78	0.85	0.91
Densidad, en Kg/m ³					
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	380	410	430	450

- **Adhesivos:** los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 y UNE en 12436: 2002; en el producto deberá indicarse, de forma visible, que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto. Las características del adhesivo escogido son las siguientes (tabla 4.1 del apartado 4.5.2 del DB-SE-M):
 - o Tipo de adhesivo: Melamina
 - o Abreviatura: MUF
 - o Clase de servicios aptos: 2-3
 - o Observaciones:
- **Uniones:** elegir el tipo de uniones elegida las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados; el material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones; en algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

2.1.6.2 Bases de cálculo.

La realización de los cálculos necesarios para dimensionar los elementos de la estructura de este edificio se ha ejecutado por método informático. Para ello se ha verificado la totalidad de la estructura mediante el programa informático Cypecad Espacial, de la empresa "Cype Ingenieros", con domicilio en Avenida Eusebio Sempere nº5, Alicante. Este programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de sollicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 16

En este apartado se desarrollan y completan las formas de cálculo, establecidas con carácter general en el cumplimiento del DB-SE, para el caso de elementos estructurales de madera.

Los valores característicos de los materiales ya se han presentado en el punto 2.1.4.1 de esta memoria.

- **Factores de corrección de la resistencia** (se pueden obtener de la tabla 2.1 del apartado 2.2.1.2 del DB-SE-M):
 - o Madera laminada encolada:
 - factor de altura: en piezas de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la tracción paralela es menor que 1500mm, los valores $f_{m,g,k}$ y $f_{t,0,g,k}$ pueden multiplicarse por k_h
 - $k_h = (600/h)0.1 \leq 1.1$ siendo h canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción (mm)
 - factor de volumen: cuando el volumen de la zona considerada en la comprobación sea mayor que V_0 ($V_0=0.01m^3$) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, el valor $f_{t,90,k}$ puede multiplicarse por k_{vol} (apartado 2.2.1.2 del DB-SE-M)
 - $k_{vol} = (V_0/V)0.2$
 - sometidas a tracción paralela si la longitud difiere de 3000 mm, el valor $f_{t,0,k}$ debe multiplicarse por k_L
 - $k_{sys} = 1.1$ si el sistema de distribución de carga es capaz de transferir las cargas de un elemento a otros próximos
 - o Clases de duración de las acciones:

Clase de duración	Duración aproximada	
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeo o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	Sobrecarga de uso; nieve en localidades >1000m
Corta	menos de una semana	Viento; nieve en localidades de <1000m
Instantánea	algunos segundos	Sismo

- o Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones: $X_d = k_{mod} (X_k / \gamma_M)$ siendo X_k el valor característico de la propiedad del material.

Coeficientes parciales de seguridad para el material γ_M	
Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1.30
- Madera laminada encolada	1.25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1.20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1.30
- Uniones	1.30
- Placas clavo	1.25
Situaciones extraordinarias	1.00

Factor de modificación k_{mod}							
Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			permanente	larga	media	corta	instantánea
Madera maciza		1	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10
Madera laminada encolada		2	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10
Madera microlaminada		3	0.50	0.55	0.65	0.70	0.90
Tablero contrachapado	UNE EN 636						
	partes 1,2 y 3	1	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10
	partes 2 y 3	2	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10
	parte 3	3	0.50	0.55	0.65	0.70	0.90

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 17

Tablero de virutas orientadas (OSB)	UNE EN 300						
	OSB/2	1	0.25	0.30	0.40	0.65	1.10
	OSB/3, OSB/4	2	0.30	0.40	0.50	0.70	1.10
	OSB/3, OSB/4	3	0.20	0.25	0.35	0.50	0.90
Tablero de partículas	UNE EN 312						
	partes 4 y 5	1	0.25	0.30	0.40	0.65	1.10
	parte 5	2	0.20	0.20	0.25	0.45	0.80
Tablero de partículas	UNE EN 312						
	partes 6 y 7	1	0.30	0.40	0.50	0.70	1.10
	parte 7	2	0.20	0.25	0.35	0.50	0.90
Tablero de fibras duro	UNE EN622-2						
	HB.LA, HV.HLS,	1	0.25	0.30	0.40	0.65	1.10
	HB.HLS	2	0.20	0.20	0.25	0.45	0.80
Tablero de fibras semiduro	UNE EN622-3						
	MBH.LA, MBH.HLS	1	0.25	0.30	0.40	0.65	1.10
	MBH.HLS	2	-	-	-	0.45	0.80
Tablero de fibras MDF	UNE EN622-5						
	MDF.LA, MDF.HLS	1	0.20	0.30	0.40	0.60	1.10
	MDF.HLS	2	-	-	-	0.45	0.80
Tablero de fibras blando	UNE EN622-4						
		1	-	-	-	0.80	1.10
		2	-	-	-	0.60	0.80

2.1.6.3 Durabilidad.

La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable. El fabricante de los productos utilizados indicará, en el envase y en la documentación técnica, las instrucciones de uso y mantenimiento.

- tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

- o protección superficial: la penetración media alcanzada por el protector es de 3mm, siendo como mínimo de 1mm
- o protección media: la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3mm, sin llegar al 75% del volumen impregnable
- o protección profunda: la penetración media alcanzada por el protector es superior al 75% del volumen impregnable

La protección frente al agente biótico se realizará según la siguiente tabla:

Clase de riesgo	Tipo de protección
1	Ninguna
2	Superficial
3	Media
4 y 5	Profunda

En el presente proyecto, el riesgo al que se encuentra sometido es de clase 3, por lo tanto, es necesaria una protección media.

- **Protección frente agentes meteorológicos:** el mejor protector es el diseño constructivo, y especialmente las medidas que evitan o minimizan la retención del agua; si la clase de riesgo es igual o superior a 3 los elementos deben estar protegidos.

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 18

- **Durabilidad natural e impregnabilidad:** cada especie, y en concreto sus partes de duramen y albura, tiene asociada una durabilidad natural; de igual manera, también tienen una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad.
- **Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:** según la tabla 3.4 del apartado 3.3 del DB-SE-M, la protección que debe adoptarse para estos elementos es Fe/Zn 25c.
- **Uniones:** las uniones exteriores expuestas al agua se diseñan de forma que se evite la retención del agua.

2.1.6.4 Análisis estructural.

Dependiendo de los tipos de situaciones de dimensionado, se determinan según el apartado 5.1 del DB-SE-M, los módulos de elasticidad longitudinal y transversal.

En el análisis de estructuras compuestas por barras, formando estructuras triangulares o estructuras de nudos rígidos o semirrígidos, y para el cálculo de solicitaciones globales (cortante, momento y axil) de la barra, se considerará válida la hipótesis de que el material es isótropo, elástico y lineal, considerando las deformaciones instantáneas o a largo plazo a través de los módulos correspondientes

- **secciones eficaces** de las barras: se consideran como tal las deducidas de la dimensionas nominales menos las reducciones previstas; a estos efectos no se consideran reducciones del área de sección transversal las originadas por: clavos $\varnothing \leq 6\text{mm}$ (introducidos sin pretaladro), agujeros simétricamente dispuestos (pernos, pasadores, tiradores y clavos) en piezas comprimidas, y agujeros en la zona de compresión por flexión siempre que estén rellenos con materiales más rígidos que la madera.

2.1.6.5 Estados límite último.

Para el cálculo de piezas de sección constante, el paso de las solicitaciones de cálculo a tensiones de cálculo se puede hacer según las fórmulas clásicas de Resistencia de Materiales salvo en las que exista un cambio brusco de sección o, en general, un cambio brusco del estado tensional.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-M. Seguridad estructural. Madera” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de resistencia:
 - o Resistencia de las secciones a tracción
 - o Resistencia de las secciones a corte
 - o Resistencia de las secciones a compresión
 - o Resistencia de las secciones a flexión
 - o Interacción de esfuerzos:
 - o Flexión compuesta sin cortante
 - o Flexión y cortante
 - o Flexión, axil y cortante
- Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - o Tracción
 - o Compresión
- La estructura del edificio objeto de este proyecto es una estructura intranslacional
 - o Flexión
 - o Interacción de esfuerzos:
 - o Elementos flectados y traccionados
 - o Elementos comprimidos y flectados

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 19

2.1.6.6 Estados límite de servicio.

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y deslizamiento de las uniones, en los estados límite de servicio, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7 Estados límite de servicio" del "Documento Básico SE-M. Seguridad estructural. Madera".

2.1.6.7 Descripción de la estructura de madera.

Se utiliza la madera como material estructural, para la ejecución de la cubierta inclinada del edificio, para las vigas y cabios; sobre estos cabios, apoya la tarima que forma la pendiente de cubierta y el resto de los materiales de cobertura.

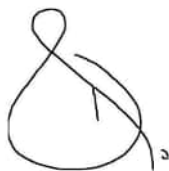
2.1.7 Acciones sísmicas (cumplimiento de la Norma NCSR-02)

Siguiendo la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), obtenemos los siguientes parámetros:

- Clasificación de la construcción:
 - o De normal importancia
- Aceleración sísmica:
 - o $< 0.04 \text{ g}$

A la vista de estos datos, no se ha contemplado en el cálculo los esfuerzos debidos a las acciones sísmicas

Logroño, febrero de 2026
Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2.1. Exigencias Básicas de seguridad estructural

Página núm. 20

2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 1

2.2. Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI)

2.2.1 Descripción del proyecto en relación al DB-SI (Seguridad en caso de Incendio).....	3
2.2.2 Cumplimiento de la sección SI 1 – Propagación Interior	3
2.2.2.1 Compartimentación en sectores de incendio.	3
2.2.2.2 Locales y zonas de riesgo especial.	4
2.2.2.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios. ...	4
2.2.2.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	4
2.2.3 Cumplimiento de la sección SI 2 – Propagación Exterior	5
2.2.3.1 Medianerías y fachadas.....	5
2.2.3.2 Cubiertas.	5
2.2.4 Cumplimiento de la sección SI 3 – Evacuación de ocupantes.....	6
2.2.4.1 Cálculo de la ocupación.....	6
2.2.4.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.	6
2.2.4.3 Dimensionado de los medios de evacuación.	7
2.2.4.4 Tabla de características de los elementos de evacuación.	7
2.2.4.5 Protección de las escaleras.	7
2.2.4.6 Características generales.	7
2.2.4.7 Señalización de los medios de evacuación.....	7
2.2.4.8 Control del humo de incendio.....	8
2.2.4.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.	8
2.2.5 Cumplimiento de la sección SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios.....	9
2.2.5.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.	9
2.2.6 Cumplimiento de la sección SI 5 – Intervención de los bomberos	9
2.2.7 Cumplimiento de la sección SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.....	9

2.2. Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 2

2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 3

2.2.1 Descripción del proyecto en relación al DB-SI (Seguridad en caso de Incendio)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En los criterios generales de aplicación se indica:

Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse.

Indicar que el edificio se concibe como un espacio exterior cubierto, donde se mantiene el espíritu para el que fue concebido, un espacio público donde se realizaba el tránsito de personas, donde para su uso permanecen abiertas sus puertas, pese a que ocasionalmente, se pueda destinar a actividades más íntimas.

Para estar del lado de la seguridad, consideraremos los siguientes parámetros:

- el tipo de proyecto es un proyecto de ejecución.
- la obra a realizar se trata de un Proyecto de reforma de cubierta de edificio para uso turístico.
- y cuyo uso característico adoptado es el de pública concurrencia.

2.2.2 Cumplimiento de la sección SI 1 – Propagación Interior

Los objetivos propuestos por el SI 1 Propagación Interior son: Disminuir el riesgo de incendio, evitar su propagación y asegurar la evacuación de sus ocupantes.

2.2.2.1 Compartimentación en sectores de incendio.

Un sector es un espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar, o excluir, el incendio para que no se pueda propagar a, o desde, otra parte del edificio.

En general

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla que se adjunta a continuación.

2.2. Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 4

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1. Por tanto, se considerará que las diferentes estancias formarán parte del mismo uso constituyendo un único sector.

En el sector de uso Pública concurrencia la superficie construida no debe excederá de 2.500 m².

La zona de actuación se encuentra sectorizado en los sectores que aparecen en la tabla siguiente (siguiendo las condiciones de la tabla 1.1 del apartado 1 de la S1 del DB-SI), mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones que aparecen en la tabla 1.2 del apartado 1 del DB-SI.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida(m²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
				Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Edificio	2500	223,38	Pública concurrencia	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	--

Notas:

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

3.2.2.2 Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección-1 del DB-SI, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección-1 del DB-SI.

Dada la naturaleza de la intervención en la que no existen locales ni zonas de riesgo especial, No es de aplicación este apartado.

3.2.2.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación se mantiene en los puntos en que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Dada la naturaleza de la intervención, No es de aplicación este apartado.

3.2.2.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002) y modificaciones posteriores.

2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 5

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

En la actualidad debido a la singularidad del edificio, se plantea un espacio diáfano sin mobiliario, dependiendo del uso posterior en cada actividad se deberá valorar el cumplimiento de la reacción al fuego de los elementos decorativos y mobiliario.

2.2.3 Cumplimiento de la sección SI 2 – Propagación Exterior

El apartado SI 2, programación exterior hace referencia a la propagación de un incendio por el exterior. En este caso se tratará evitar que el incendio se pueda propagar a los sectores contiguos a través de las medianeras, la fachada y la cubierta.

Los objetivos propuestos por el SI 2 Propagación Exterior son: Evitar la propagación en otros edificios, evitar la propagación a otros sectores de incendio, evitar la propagación desde zonas de riesgo especial alto y proteger las escaleras y pasillos protegidos.

2.2.3.1 Medianerías y fachadas.

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

Al tratarse de una edificación aislada, no es necesaria justificar este aspecto, ya que la edificación más cercana se encuentra a una distancia superior a 3 metros.

2.2.3.2 Cubiertas.

Al tratarse de una edificación aislada, no es necesaria justificar este aspecto, ya que la edificación más cercana se encuentra a una distancia superior a 3 metros.

2.2. Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 6

2.2.4 Cumplimiento de la sección SI 3 – Evacuación de ocupantes

El apartado SI 3, Evacuación de los Ocupantes, tiene por objeto disponer de los medios de evacuación necesarios para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

El objetivo propuesto por el SI 3 Evacuación de los Ocupantes es asegurar la evacuación de sus ocupantes.

2.2.4.1 Cálculo de la ocupación.

Para calcular la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del apartado 2 de la sección-3 del DB-SI, en función del *uso previsto del local*, así como de la específica, y de la *superficie útil* de cada zona. En aquellos recintos o zonas que aparecen en dicha tabla se han tomado los valores más asimilables.

En base a estas exigencias se considera el siguiente cálculo

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos y los vestuarios no añaden ocupación propia. No obstante, en establecimientos con una gran ocupación y con aseos y vestuarios en los que se pueda llegar a acumular un número apreciable de personas en los que, además de la evacuación global del establecimiento, sea necesario analizar también la evacuación de una zona que contenga dichos recintos, si bien dicha ocupación solo se aplicaría a efectos de dicho análisis de zona, ya que por ser alternativa y no simultánea no se tendría en cuenta para la ocupación total del establecimiento.

Cálculo de la ocupación. Extracto Tabla 2.1. Densidades de ocupación.

Estancia	Tipo de uso	Superficies Útiles (m²)	Densidad de ocupación (m²/personas)	Ocupación (personas)
Zona de usos múltiples	Pública concurrencia / zonas de público de pie	197,75	2	99
Totales		197,75		99

Se ha considerado la densidad de ocupación de 2 m²/persona en base al destino del edificio; “Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc”.

Para el cálculo de los medios de evacuación se considera una ocupación puntual de **99 personas**

2.2.4.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la tabla 3.1 de la sección-3 del DB-SI.

Un *recorrido de evacuación* es aquel que conduce hasta una salida de planta, situada en la misma planta o en otra, o hasta una salida del edificio. Los recorridos se miden sobre el eje de pasillos, escaleras y rampas.

De acuerdo con la Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación.

Para plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 35 m en uso Aparcamiento;
- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

Desde cualquier punto ocupable, vemos que el recorrido de evacuación hasta la salida no excede de 25 m.

2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 7

2.2.4.3 Dimensionado de los medios de evacuación.

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio exista más de una salida, la distribución de los ocupantes debe realizarse suponiendo que una de ellas se encuentra inutilizada.

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a lo que se indica en las tablas 4.1 y 4.2 del apartado 4.2 de la sección-3 del DB-SI.

2.2.4.4 Tabla de características de los elementos de evacuación.

En la siguiente tabla se indican las características de ocupación, salidas, recorridos, y dimensionado de los elementos de evacuación de los ocupantes:

recinto, planta, sector	uso previsto	superficie útil (m²)	Densidad de ocupación (m²/pers.)	ocupación	Nº de salidas		recorridos de evacuación				Anchura de salidas(m)	
							Longitud(m)		Anchura(m)			
					DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto
Zona usos múltiples	Pública concur-rencia	197,75 m²	2	99	1	1	25.00	<25.00	1.00	>1.00	0.80	>0.80

En esta primera fase de sustitución de cubierta se plantea como un espacio exterior cubierto. El gran portón del edificio permanecerá abierto durante la actividad garantizando una correcta evacuación del mismo.

2.2.4.5 Protección de las escaleras.

Las condiciones de las escaleras se establecen según la tabla 5.1 del apartado 5 de la sección-3 del DB-SI.

No existen escaleras en la presente actuación.

2.2.4.6 Características generales.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.*
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.*

No existen puertas previstas para el paso de más de 200 personas ni recintos con más de 50 ocupantes.

Indicar que, durante el uso del edificio las puertas existentes deberán permanecer abiertas, considerando el edificio como un espacio exterior.

Se señaliza conforme a UNE 23034:1998, las salidas siguiendo el apartado 7 de la sección-3 del DB-SI.

2.2.4.7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios del punto 7 de la sección 3 del DB-SI.

- Todas las salidas contarán con rótulo SALIDA.
- La salida de aseos también irá señalizada con el rótulo SALIDA.

2.2. Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 8

- Se colocarán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas.
- El tamaño de las señales será 210 x 210 mm. Siempre teniendo en cuenta que la distancia observación no supere los 10 metros.

Se seguirán los siguientes criterios acerca del uso de las señales de evacuación:

1) Selección de las señales

Según las características del edificio o local en que las señales de evacuación han de instalarse, y especialmente según el uso de los mismos y el nivel de información de las personas que los ocupan, puede seleccionarse el medio de señalización más adecuado entre los definidos en esta norma. En general, será preferible el uso de las señales con contenido literal, S.L.-I, S.L.-2 y las que las incluyen o, en su caso, el pictograma A1.

2) Situación de las señales

Las señales de "salida" y "salida de emergencia" se situarán, siempre que sea posible, sobre los dinteles del hueco que señalizan o, si no fuera posible, muy próximas a él, de modo que no exista confusión en cuanto a la localización del mismo.

Las señales de "tramos de recorrido de evacuación" se situarán de modo que, desde cualquier punto susceptible de ser ocupado por personas, sea visible, al menos, una señal que permita iniciar o continuar la evacuación por la vía, sin dudas, confusiones ni vacilaciones.

La altura del borde inferior de las señales de tramos de recorrido de evacuación estará, preferentemente, comprendida entre 2 m y 2,50 m pudiendo alterarse esta altura por razones del tráfico en la vía u otras que lo justifiquen. En ningún caso se situarán a menos de 0,30 m del techo del local en que se instalen.

3) Ejecución de las señales

Cualquiera que sea la señal, podrá realizarse:

- a) sobre una lámina opaca, o
- b) sobre una lámina parcialmente traslúcida (dibujo o letras traslúcidos y fondo opaco), o
- c) sobre una lámina traslúcida (dibujo o letras y fondo traslúcidos)

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales del local en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

4) Alumbrado de las señales

El alumbrado de las señales deberá prolongarse, después de un fallo de su alumbrado normal, durante un tiempo que cumpla lo establecido en la reglamentación vigente en esta materia.

El nivel de luminancia de la superficie de las señales se logrará, según sea la ejecución de la señal:

- a) Si es opaca, por una iluminación exterior a la señal.
- b) Si es parcial o totalmente traslúcida, por una iluminación interior de la señal.

3.2.4.8 Control del humo de incendio

No es necesario control del humo de incendio.

3.2.4.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

Existen recorridos accesibles en todo el establecimiento.

2.2 Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 9

2.2.5 Cumplimiento de la sección SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios

El apartado SI 4 Detección, Control y Extinción del Incendio tiene por objeto disponer de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

El objeto propuesto por el SI 4 Detección, Control y Extinción del Incendio es facilitar la extinción del incendio y asegurar la evacuación de los ocupantes.

2.2.5.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control, y extinción del incendio viene recogida en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección-4 del DB-SI, en función del uso previsto, de las superficies, de los niveles de riesgo...

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que están integradas y que constituyan un sector de incendio diferente, disponen de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

Como se ha indicado, se considera que se trata de un espacio exterior cubierto, donde, dependiendo de la actividad a desarrollar, se deberán tomar las medidas oportunas en las instalaciones de protección contra incendio a disponer.

En sucesivas fases de reforma del edificio se dotará de las correspondientes instalaciones. En esta primera fase de sustitución de cubierta se plantea como un espacio exterior cubierto. El gran portón del edificio permanecerá abierto durante la actividad garantizando una correcta evacuación del mismo.

A continuación, se adjunta tabla en la que se pueden constatar los elementos que se instalan en el edificio:

recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto	DB- SI	proyecto
Zona de usos múltiples	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Dada la naturaleza de la intervención, no procede la instalación de ningún equipo contra incendios.

2.2.6 Cumplimiento de la sección SI 5 – Intervención de los bomberos

Al no tratarse de un edificio con una altura de evacuación superior a 9 metros, no es necesario el cumplimiento de la sección 5 del DB-SI "Seguridad en caso de incendio".

2.2.7 Cumplimiento de la sección SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica; y por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2.2. Exigencias Básicas de seguridad en caso de incendio

Página núm. 10

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Según la Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales:

Para uso Pública Concurrencia, en plantas sobre rasante con una altura de evacuación del edificio ≤ 28 m, la resistencia al fuego de la estructura deberá ser R 90.

La estructura consiste en muros de cargas de mampostería, sobre los que se ejecuta un zuncho de atado de hormigón armado, sobre el que descansan la estructura de madera de madera laminada que conforman la cubierta.

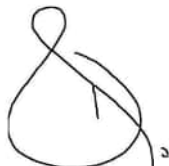
LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA CUBIERTA, MEDIRÁ EN OBRA ANTES DE LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS AQUÍ REPRESENTADOS Y LOS RECALCULARÁ SEGÚN LA NORMATIVA APLICABLE. SERÁN REVISADOS y APROBADOS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

A continuación, se expone tabla de características de la estructura:

Sector	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos constructivos	
		soportes	vigas	forjado	DB-SI	proyecto
Sector 1: Zona de usos múltiples	Pública concurrencia	Muros de carga	Madera	Cubierta de madera	R-90	R-90

Logroño, febrero de 2026

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Página núm. 1

2.3 Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

2.3.1 Generalidades	3
2.3.2 Cumplimiento de la sección 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas	4
2.3.2.1 Resbaladizidad de los suelos.....	4
2.3.2.2 Discontinuidades en el pavimento	4
2.3.2.3 Desniveles.	4
2.3.2.4 Escaleras y rampas.....	4
2.3.2.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores.....	4
2.3.3 Cumplimiento de la sección 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	4
2.3.3.1 Impacto.....	4
2.3.3.2 Atrapamiento.....	4
2.3.4 Cumplimiento de la sección 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	4
2.3.4.1 Aprisionamiento.....	4
2.3.5 Cumplimiento de la sección 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	4
2.3.6 Cumplimiento de la sección 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	5
2.3.6.1 Ámbito de aplicación.....	5
2.3.7 Cumplimiento de la sección 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	5
2.3.7.1 Ámbito de aplicación.....	5
2.3.8 Cumplimiento de la sección 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	5
2.3.8.1 Ámbito de aplicación.....	5
2.3.9 Cumplimiento de la sección 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	5
Ámbito de aplicación.....	5
3.3.9.1 Verificación.	5
2.3.9.2 Tipo de instalación exigido.....	6
2.3.10 Cumplimiento de la sección 9 – Accesibilidad	6

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Página núm. 2

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Página núm. 3

2.3.1 Generalidades

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. Se define en este apartado los conceptos de uso restringido y de uso general, ya que condiciona en gran parte el cumplimiento de las diferentes secciones del DB-SUA:

- **uso restringido:** utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales, incluido el interior de las viviendas y de los alojamientos (en uno o más niveles) de uso Residencial Público, pero excluidas las zonas comunes de los edificios de viviendas.
- **uso general:** utilización de las zonas o elementos que no sean de uso restringido

A continuación, se adjunta tabla con los apartados del DB-SUA que son de aplicación, y las soluciones adoptadas en el presente proyecto.

SUA 1	Seguridad frente al riesgo DE CAIDAS	1	2	3	4	5	6
SUA 1.1	Resbaladicidad de los suelos	X					
SUA 1.2	Discontinuidades en los pavimentos	X					
SUA 1.3	Desniveles	X					
SUA 1.4	Escaleras y rampas	X					
SUA 1.5	Limpieza de los acristalamientos exteriores	X					
SUA 2	Seguridad frente al riesgo DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	1	2	3	4	5	6
SUA 2.1	Impacto	X					
SUA 2.2	Atrapamiento	X					
SUA 3	Seguridad frente al riesgo DE APRISIONAMIENTO	1	2	3	4	5	6
SUA 3.1	Aprisionamiento	X					
SUA 4	Seguridad frente al riesgo CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	1	2	3	4	5	6
SUA 4.1	Alumbrado normal en zonas de circulación	X					
SUA 4.2	Alumbrado de emergencia	X					
SUA 5	Seguridad frente al riesgo causado POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	1	2	3	4	5	6
SUA5.2	Condiciones de los graderíos para espectadores de pie	X					
SUA 6	Seguridad frente al riesgo DE AHOGAMIENTO	1	2	3	4	5	6
SUA 6.1	Piscinas	X					
SUA 6.2	Pozos y depósitos	X					
SUA 7	Seguridad frente al riesgo CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	1	2	3	4	5	6
SUA 7.2	Características constructivas	X					
SUA 7.3	Protección de recorridos peatonales	X					
SUA 7.4	Señalización	X					
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				
SUA 9	ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	5	6
SUA 9.1	Condiciones de accesibilidad		X				
SUA 9.2	Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad	X					
CLAVES							
1	Esta exigencia no es aplicable al proyecto, debido a las características del edificio.						
2	Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB SUA.						
3	Las prestaciones del edificio respecto a esta exigencia mejoran los niveles establecidos en el DB SUA.						
4	Se aporta documentación justificativa de la mejora de las prestaciones del edificio en relación con esta exigencia.						
5	Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia son alternativas a lo establecido en el DB SUA.						
6	Se aporta documentación justificativa de las prestaciones proporcionadas por las soluciones alternativas adoptadas						

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Página núm. 4

2.3.2 Cumplimiento de la sección 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas

2.3.2.1 Resbaladizidad de los suelos.

Dada la naturaleza de la presente actuación, no procede la justificación de este apartado.

2.3.2.2 Discontinuidades en el pavimento.

Dada la naturaleza de la presente actuación, no procede la justificación de este apartado.

2.3.2.3 Desniveles.

En el apartado 2 de la sección-1 del DB-SUA se describen las exigencias establecidas para los desniveles existentes en los edificios. En el presente proyecto no existe ningún desnivel.

2.3.2.4 Escaleras y rampas.

El edificio se desarrolla en planta baja, no existiendo escaleras.

2.3.2.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores.

No es de aplicación este apartado en la presente actuación.

2.3.3 Cumplimiento de la sección 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

2.3.3.1 Impacto.

No es de aplicación en el presente proyecto.

2.3.3.2 Atrapamiento.

No es de aplicación en el presente proyecto.

2.3.4 Cumplimiento de la sección 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

2.3.4.1 Aprisionamiento.

No es de aplicación en el presente proyecto.

2.3.5 Cumplimiento de la sección 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Dada la naturaleza de la presente actuación, no procede la justificación de este apartado.

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Página núm. 5

2.3.6 Cumplimiento de la sección 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

2.3.6.1 Ámbito de aplicación.

Según el apartado 1 de la sección.5 del DB-SUA, las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la sección-3 del Documento Básico DB-SI.

Por lo tanto, no es de aplicación en el presente proyecto.

2.3.7 Cumplimiento de la sección 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

2.3.7.1 Ámbito de aplicación.

Según los apartados 1 y 2 de la sección-6 del DB-SUA, esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o enseñanza (normativa propia). Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, y los centros de tratamiento de hidroterapia (normativa propia).

También es de aplicación para los pozos, depósitos o conducciones abiertas, accesibles para personas, los cuales tendrán sistemas de protección adecuados.

Por lo tanto, no es de aplicación en el presente proyecto.

2.3.8 Cumplimiento de la sección 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

2.3.8.1 Ámbito de aplicación.

Esta sección se aplica a zonas de *uso Aparcamiento* (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos, en los edificios.

Por lo tanto, no es de aplicación en el presente proyecto.

2.3.9 Cumplimiento de la sección 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Ámbito de aplicación.

Es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e supera el riesgo admisible N_a .

3.3.9.1 Verificación.

$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ (nº de impactos/año)

siendo:

N_g	densidad de impactos sobre el terreno (nº de impactos/año, km ²), según la figura 1.1 del apartado 1 de la sección-8 del DB-SUA
A_e	superficie de captura del edificio en m ² (línea trazada a una distancia 3 x altura, del perímetro del edificio)
C_1	coeficiente relacionado con el entorno (tabla 1.1 del apartado 1 de la sección-8 del DB-SUA)

Por lo tanto: $N_g = 4$

$A_e = 1.748,91 \text{ m}^2$;

$C_1 = 1$

$N_e = 6,99 \times 10^{-3}$ (nº de impactos/año)

2.3 Exigencias Básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Página núm. 6

$$N_a = (5.5 \times 10^{-3}) / (C_2 C_3 C_4 C_5)$$

siendo:

C_2	coeficiente en función del tipo de construcción (tabla 1.2 del apartado 1 de la sección-8 del DB-SUA)
C_3	coeficiente en función del contenido del edificio (tabla 1.3 del apartado 1 de la sección-8 del DB-SUA)
C_4	coeficiente en función del uso del edificio (tabla 1.4 del apartado 1 de la sección-8 del DB-SUA)
C_5	coeficiente en función de la necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollan en el edificio (tabla 1.5 del apartado 1 de la sección-8 del DB-SUA)

Por lo tanto: $C_2 = 2,5$; $C_3 = 1$; $C_4 = 1$; $C_5 = 1$; $N_a = 2,20 \times 10^{-3}$ (nº de impactos/año)

Se verifica que si es necesaria la instalación de un sistema de protección frente al rayo.

2.3.9.2 Tipo de instalación exigido.

La eficiencia de la instalación viene definida por la siguiente fórmula:

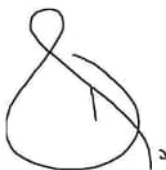
$$E = 1 - (N_a / N_e); \quad E = 0,68$$

Según esta eficiencia, se establece que es necesario un nivel de protección 4 según la tabla 2.1 del apartado 2 de la sección-8 del DB-SUA. Según la tabla 2.1 del punto 2.2 del DB-SUA-8, para esta eficiencia requerida, No es obligatoria la instalación de protección contra el rayo. En el caso de que le promotor decidiera realizar la instalación ésta se formará mediante puntas Franklin de 140cm de longitud y mallas conductoras.

2.3.10 Cumplimiento de la sección 9 – Accesibilidad

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica la entrada con la zona exterior.

Logroño, febrero de 2026
Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 1

2.4. Exigencias Básicas de salubridad (DB-HS)

2.4.1 Generalidades	3
2.4.2 Cumplimiento de la sección 1 – Protección frente a la humedad	3
2.4.2.1 Muros.	3
2.4.2.2 Suelos.....	3
2.4.2.3 Fachadas	3
2.4.2.4 Cubiertas.	3
- 2.4.2.4.1.- Cubiertas inclinadas	4
2.4.3 Cumplimiento de la sección 2 – Recogida y evacuación de residuos	6
2.4.4 Cumplimiento de la sección 3 – Calidad del aire interior	6
2.4.5 Cumplimiento de la sección 4 – Suministro de agua.....	6
2.4.6 Cumplimiento de la sección 5 – Evacuación de aguas.....	6
2.4.7 Cumplimiento de la sección 6 – Protección frente a la exposición al radón.....	6
3.4.7.1 Ámbito de aplicación.....	6

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 2

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 3

2.4.1 Generalidades

Este apartado tiene por objeto describir las medidas tomadas para cumplir las exigencias básicas de salubridad ("Higiene, salud y protección del medio ambiente").

2.4.2 Cumplimiento de la sección 1 – Protección frente a la humedad

Este apartado se aplica a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos de terrazas y balcones se consideran como si fueran cubiertas; y las medianerías descubiertas se consideran fachadas.

2.4.2.1 Muros.

Este apartado no es de aplicación porque los muros no son objeto del presente proyecto.

2.4.2.2 Suelos.

Este apartado no es de aplicación porque los muros no son objeto del presente proyecto.

2.4.2.3 Fachadas.

Este apartado no es de aplicación porque las fachadas no son objeto del presente proyecto.

2.4.2.4 Cubiertas.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las cubiertas es único e independiente de factores climáticos. Se cumplirán las condiciones que se plantean a continuación. Las cubiertas tendrán las siguientes soluciones constructivas:

- sistema de formación de pendientes para tener la pendiente adecuada
 - o tiene cohesión y estabilidad ante las sollicitaciones mecánicas y térmicas
 - o es compatible con los materiales que están en contacto
 - o tiene la adecuada pendiente hacia los elementos de evacuación que para esta cubierta plana es de 1,5% (según tablas 2.9 y 2.10 del apartado 2.4.3.1 del DB-HS1 del CTE)
- barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico
- capa separadora por debajo del aislante térmico para evitar contacto entre materiales químicamente incompatibles
- aislante térmico
 - o tiene cohesión y estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria
 - o es compatible con los materiales que tiene en contacto
 - o si es posible que esté en contacto con el agua, tendrá las características adecuadas para ello
- capa separadora por debajo de la capa de impermeabilización para evitar contacto entre materiales químicamente incompatibles
- capa de impermeabilización cuando la pendiente no llegue a la mínima exigida (tabla 2.10 del apartado 2.4.3.1 del DB-HS1 del CTE)
 - o se aplica y fija correctamente
 - o se utilizará uno de los siguientes materiales:
 - materiales bituminosos y bituminosos modificados
 - poli (cloruro de vinilo) plastificado

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 4

- etileno propileno dieno monómero
- poliolefinas (láminas de alta flexibilidad)
- sistema de placas
- otros...
- capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización cuando sea conveniente y necesario
- capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico cuando sea conveniente y necesario
- capa de protección cuando la cubierta sea plana
 - o el material que la forma es resistente a la intemperie, y su peso contrarresta la succión
- tejado cuando la cubierta sea inclinada
- sistema de evacuación de aguas
- en algunos casos puede aparecer la cámara de aire ventilada
 - o se situará en el lado exterior del aislante térmico

- 2.4.2.4.1.- Cubiertas inclinadas

Cubierta de teja cerámica árabe, colocada sobre un doble enrastrelado, lámina impermeable transpirable, lámina para vapor y aislamiento térmico de lana mineral de 8 cm y tarima de abeto machihembrada.

Sistema de formación de pendientes

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.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Capa de impermeabilización:

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.

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado:

- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

Deben estar constituidos por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe 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.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad 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.

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 5

Tratamiento de los puntos singulares: Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

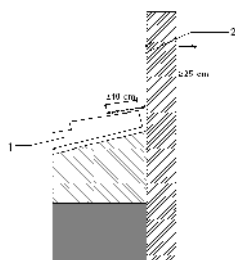
- **Cubiertas inclinadas:**

- o **Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:** En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben 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 y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

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 (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical

- o **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.

- o **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.

- o **Limahoyas:** En las 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.

- o **Cumbreras y limatesas:** En las cumbreras 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 cumbrera y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 6

- o **Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:** Los 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.

2.4.3 Cumplimiento de la sección 2 – Recogida y evacuación de residuos

Esta sección no es de aplicación dada la naturaleza de la actuación a realizar.

2.4.4 Cumplimiento de la sección 3 – Calidad del aire interior

Esta sección no es de aplicación dada la naturaleza de la actuación a realizar.

2.4.5 Cumplimiento de la sección 4 – Suministro de agua

No se realiza ningún tipo de instalación de suministro de agua, por lo tanto, no es de aplicación esta sección del DB.HS.

2.4.6 Cumplimiento de la sección 5 – Evacuación de aguas

Se plantea que la evacuación de las aguas pluviales de la cubierta se realice por gravedad, se plantea un sistema de evacuación de aguas agua afuera, depositándose directamente en el terreno dada la inclinación de la cubierta y tratarse de un edificio singular, por lo tanto, no es de aplicación esta sección del DB.HS.

2.4.7 Cumplimiento de la sección 6 – Protección frente a la exposición al radón

3.4.7.1 Ámbito de aplicación.

1. Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes:
 - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
 - ii) en cambio, de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
 - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 7

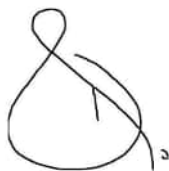
2. Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:

- a) en locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
- b) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

Por lo tanto, dada la naturaleza de la intervención y que la localidad de Ochanduri donde se desarrolla el presente proyecto no se encuentra en los términos municipales incluidos en el apéndice B, NO procede la justificación de este apartado.

Logroño, febrero de 2026

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2.4. Exigencias Básicas de salubridad

Página núm. 8

2.5. Exigencias Básicas de protección frente al ruido

Página núm. 1

2.5. Exigencias Básicas de protección frente al ruido (DB-HR)

2.5.1 Generalidades	3
2.5.1.1 Ámbito de aplicación	3

2.5. Exigencias Básicas de protección frente al ruido

Página núm. 2

2.5. Exigencias Básicas de protección frente al ruido

Página núm. 3

2.5.1 Generalidades

Este apartado tiene por objeto describir las medidas tomadas para limitar, dentro del edificio, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2.5.1.1 Ámbito de aplicación

Este documento es de aplicación (según el apartado II del DB-HR perteneciente al Código Técnico de la Edificación) a los casos que se establecen con carácter general en el CTE (obras de nueva construcción excepto las de sencillez técnica; así como a las obras de ampliación, modificación, reforma, o rehabilitación cuando sea compatible con la naturaleza de la intervención), exceptuando:

- recintos ruidosos con normativa específica;
- recintos y edificios destinados a espectáculos (auditorios, teatros, cines...), en los que se realizará un estudio especial;
- aulas y salas de conferencia de volumen superior a 350m³, que también tendrán un estudio especial;
- y obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación, salvo cuando sea rehabilitación integral.

Debido a las características del edificio y de la intervención a realizar, NO es de aplicación esta exigencia de protección contra el ruido.

Logroño, febrero de 2026
Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2.5. Exigencias Básicas de protección frente al ruido

Página núm. 4

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 1

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía (DB-HE)

2.6.1 Generalidades	3
2.6.2 Cumplimiento de la sección 0 – Limitación del consumo energético.....	3
2.6.3 Cumplimiento de la sección 1 – Condiciones para el control de la demanda energética.....	4
2.6.4 Cumplimiento de la sección 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas	5
2.6.5 Cumplimiento de la sección 3 – Condiciones de las instalaciones de iluminación	5
2.6.6 Cumplimiento de la sección 4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.....	6
2.6.7 Cumplimiento de la sección 5 –Generación mínima de energía procedente de fuentes renovables.....	6
2.6.8 Cumplimiento de la sección 6 – Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.....	7

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 2

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 3

2.6.1 Generalidades

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía (DB-HE del Código Técnico de la Edificación). El objetivo es conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

2.6.2 Cumplimiento de la sección 0 – Limitación del consumo energético

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m²;
 - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
 - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que, en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Tal y como se define en el apéndice A, terminología, de la sección HE 0 limitación del consumo energético, la edificación destinada a uso turístico se trata de un recinto no habitable, al ser un recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Por lo tanto, dadas las características de la actuación, NO procede la justificación de este apartado, tan sólo indicar, que el edificio reúne las condiciones de salubridad adecuadas, lo cual se justifica en el apartado 2.4 Exigencias básicas de salubridad (DB-HS) de esta memoria.

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 4

2.6.3 Cumplimiento de la sección 1 – Condiciones para el control de la demanda energética

Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Tal y como se define en el apéndice A, terminología, de la sección HE 1, limitación de la demanda energética, la edificación destinada a uso turístico, se trata de un recinto no habitable, por lo que al ser un recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Por lo tanto, dadas las características de la actuación, NO procede la justificación de este apartado, tan sólo indicar, que la cubierta proyectada, cumple con el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A ≥ 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 5

Cubierta. Cubierta inclinada

Cubierta inclinada garaje trastero

Listado de capas:

1	Teja cerámica mixta	2.00 cm
2	Cámara de aire	5.00 cm
3	Lámina impermeable transpirable	0.01 cm
4	Lana mineral, Rockciel "ROCKWOOL"	8.00 cm
5	Lámina paravapor	0.10 cm
6	Tarima de madera de abeto	2.20 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.37 W/(m²·K)

Espesor total 17.31 cm

2.6.4 Cumplimiento de la sección 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas

El edificio no dispone de instalación térmica, por lo tanto, NO es de aplicación la justificación de este apartado.

2.6.5 Cumplimiento de la sección 3 – Condiciones de las instalaciones de iluminación

1.- Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con:
 - renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - cambio de uso característico del edificio.
 - cambios de actividad en una zona del edificio.

2.- Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) las instalaciones interiores de viviendas.
- b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
- c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 6

3.- En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

- a) se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
 - intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
 - cambios de uso característico.
- b) cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
- c) cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.
- d) en cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

El edificio objeto del proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica HE 3: dada la naturaleza de la intervención, donde no se interviene en la instalación de iluminación.

2.6.6 Cumplimiento de la sección 4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

1.- Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Dadas las características de la actuación, donde no existe demanda de agua caliente sanitaria (ACS), NO es de aplicación este apartado.

2.6.7 Cumplimiento de la sección 5 –Generación mínima de energía procedente de fuentes renovables

1. Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² de superficie construida.
 - b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m².
 - c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 7

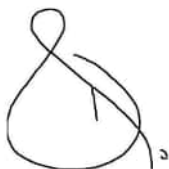
Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

Por lo tanto, NO es de aplicación este apartado en el presente proyecto.

2.6.8 Cumplimiento de la sección 6 – Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

El edificio no dispone de una zona destinada a aparcamiento, por lo tanto, NO es de aplicación la justificación de este apartado.

Logroño, febrero de 2026
Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

2.6. Exigencias Básicas de ahorro de energía

Página núm. 8

3. Anejos a la memoria

Página núm. 1

3. Anejos a la memoria

- 3.1 Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas**
- 3.2 Plan de ejecución de las obras**
- 3.3 Documentación fotográfica**
- 3.4 Estudio de gestión de residuos**
- 3.5 Plan de control de calidad**
- 3.6 Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble**
- 3.7 Memoria del cálculo de estructura**

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

Página núm. 1

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

3.1.1 Antecedente.	3
3.1.2 Ensayos para el control de materiales y unidades de obra.....	3
3.1.3 Pliego de cláusulas administrativas generales.....	3
3.1.4 Expropiaciones e indemnizaciones.	3
3.1.5 Programación de las obras.....	3
3.1.6 Clasificación del contratista.	3
3.1.7 Categoría del contrato.....	3
3.1.8 Plazo de garantía.....	4
3.1.9 Clasificación de la obra.	4
3.1.10 Presupuesto para conocimiento de la administración.....	4
3.1.11 Justificación de los precios.	4
3.1.12 Mediciones.	4
3.1.13 Forma de adjudicación.	5
3.1.14 Revisión de precios.	5
3.1.15 Declaración de obra completa.	5
3.1.16 Ficha especificación de obra completa.....	6

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

Página núm. 2

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

Página núm. 3

3.1.1 Antecedente.

Habiendo de ejecutar las obras a las que se refiere el presente Proyecto, en este anexo solo se mencionan aquellas cláusulas cuyo cumplimiento corresponda.

3.1.2 Ensayos para el control de materiales y unidades de obra.

Durante la ejecución de las obras será necesario realizar ensayos para el control de la calidad de los materiales, y de las condiciones de ejecución de diferentes unidades de obra.

Naturalmente los ensayos necesarios dependen fundamentalmente de las condiciones y circunstancias puntuales en la ejecución de las unidades de obra, condiciones climatológicas, número y tipo de ensayo, resultado negativo, grado de utilización de distintas unidades de obra, características de la maquinaria empleada etc. Por tanto, los ensayos a realizar serán fijados en cuanto a su tipo o nivel de intensidad, en cada caso por la Dirección Facultativa de las Obras.

El importe máximo de los ensayos a realizar con cargo al contratista será el 1% del Presupuesto de la Obra, de acuerdo con lo establecido en la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado según REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE 26-10-2001).

3.1.3 Pliego de cláusulas administrativas generales.

Será de aplicación a la ejecución del presente Proyecto, el PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACION DE OBRAS DEL ESTADO según REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE 26-10-2001), y la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; en tanto no se oponga a lo recogido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en aquello que le corresponda.

3.1.4 Expropiaciones e indemnizaciones.

Dada la naturaleza de la actuación, no es necesario proceder a la expropiación dado que las Obras se realizan en el edificio existente.

3.1.5 Programación de las obras.

En el documento 3.2 PLAN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, se desarrolla la programación de las obras, siendo EL PLAZO DE EJECUCION deducido de DOS MESES.

3.1.6 Clasificación del contratista.

La exigencia de clasificación a la empresa adjudicataria de las obras, según el Art 77.1 de la Ley de Contratos del Sector Público, se hará a partir de un presupuesto mayor de 500.000,00 €.

No procede para la presente intervención.

3.1.7 Categoría del contrato.

De acuerdo con la disposición transitoria segunda del R.D. 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, la Categoría del Contrato determinada por su anualidad media.

No procede para la presente intervención.

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

Página núm. 4

3.1.8 Plazo de garantía.

Se estará a lo dispuesto en el Capítulo VIII del Reglamento de contratos del Estado, debiendo tener los materiales bienes o instalaciones adquiridas UN AÑO.

3.1.9 Clasificación de la obra.

De acuerdo con el Artículo 232. Clasificación de las obras. **De la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, las Obras a realizar contenidas en el presente Proyecto están contenidas en el GRUPO a. OBRAS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO, REFORMA, REHABILITACIÓN O GRAN REPARACION.**

3.1.10 Presupuesto para conocimiento de la administración.

El PRESUPUESTO TOTAL para la ejecución de presente Proyecto está compuesto, según el Artículo 127 del Reglamento General de Contratos del Estado:

Ejecución material	109.810,74 €
13% Gastos Generales	14.275,40 €
6% Beneficio Industrial	6.588,64 €
Suma	130.674,78 €
21 % I.V.A.	27.441,70 €
PRESUPUESTO GENERAL DE CONTRATA	158.116,48 €
Honorarios redacción de proyecto	6.000,00 €
Redacción estudio básico de seguridad y salud	800,00 €
21 % I.V.A.	1.428,00 €
Suma Redacción de proyecto	8.228,00 €
Honorarios dirección de obra	3.000,00 €
Coordinación de seguridad y salud	800,00 €
21 % I.V.A.	798,00 €
Suma Redacción de proyecto	4.598,00 €
PRESUPUESTO GENERAL DE HONORARIOS	12.826,00 €
Total, presupuesto	170.942,48 €

Asciende el Presupuesto general de contrata del presente Proyecto a la cantidad de CIENTO SETENTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

3.1.11 Justificación de los precios.

En el documento D: MEDICIONES Y PRESUPUESTO. Nº 1 PRECIOS DESCOMPUESTOS figuran los precios de las distintas unidades de Obra.

3.1.12 Mediciones.

En el documento D: MEDICIONES Y PRESUPUESTO figuran las MEDICIONES de las distintas unidades de Obra.

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

Página núm. 5

3.1.13 Forma de adjudicación.

NO PROCEDE

3.1.14 Revisión de precios.

NO PROCEDE.

3.1.15 Declaración de obra completa.

Se hace constar que el Proyecto que más adelante se referencia, constituye una obra completa de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 13. "Contratos de obras" según Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Proyecto de: Reforma integral de edificio para uso turístico.

Emplazamiento: Calle Iglesia 34.

Localidad: Ochánduri (La Rioja).

Técnicos proyectistas: Dionisio Rodríguez Douze, Álvaro Santa María Ochoa.

Presupuesto general de contrata: 170.942,48 euros.

Logroño, febrero de 2026

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

3.1. Condiciones particulares de la ley de contratos con las administraciones públicas

Página núm. 6

3.1.16 Ficha especificación de obra completa.

Proyecto de: Reforma integral de edificio para uso turístico

Expediente:

Situación: Calle Iglesia 34.
Localidad: Ochánduri (La Rioja)

Fecha	día	mes	año
11	de	febrero	de 2026

ESPECIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

D Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa, arquitectos colegiados nº 743 y nº 847 del Colegio Oficial de La Rioja

MANIFIESTAN:

Que el proyecto de referencia constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general y puesta al servicio correspondiente al final de la ejecución de las obras.

Y para que conste a los efectos oportunos, según se especifica en el artículo 13. "Contratos de obras" según Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; y en los artículos 125 y 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre (BOE, 26-10-2001); se expide la presente manifestación expresa en

Logroño a febrero de 2026

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

3.2. Plan de ejecución de las obras

Página núm. 1

3.2 Plan de ejecución de las obras

3.2 Plan de ejecución de las obras.	3

3.2. Plan de ejecución de las obras

Página núm. 2

3.2.1 Plan de ejecución de las obras

En base a los tramos que aparecen en los planos del Proyecto de Ejecución y a las fases en las que se desglosan las obras, se distribuyen el importe presupuestario en plazos previstos para el desarrollo de las obras.

CAP.	RESUMEN	MES 1				MES 2				TOTAL
01	ALBAÑILERÍA / DEMOLICIONES GENERAL	8.694,93	8.694,92							17.389,85
02	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA		6.932,90	13.865,86	13.865,83	13.865,83	6.932,90			55.463,32
03	ALBAÑILERÍA CUBIERTA						9.791,26	9.791,27		19.582,53
04	PINTURA								3.201,48	3.201,48
05	CARPINTERÍA							1.426,49		1.426,49
06	CARTELERÍA (ROMANICO)								2.065,15	2.065,15
07	GESTION DE RESIDUOS	215,34	215,34	215,34	215,34	215,34	215,33	215,33	215,33	1.722,69
08	MEDIOS AUXILIARES / SEGURIDAD Y SALUD	1.119,90	1.119,90	1.119,90	1.119,90	1.119,90	1.119,91	1.119,91	1.119,91	8.959,23
09	CONTROL DE CALIDAD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL SEMANAL	10.030,17	16.963,06	15.201,10	15.201,07	15.201,07	18.059,40	12.553,00	6.601,87	109.810,74
	CERTIF. PARCIAL P.E.M.		57.395,40				52.415,34			
	CERTIF. A ORIGEN P.E.M.		57.395,40				109.810,74			

Logroño, febrero de 2026 Los Arquitectos:

Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

3.3. Documentación fotográfica

Página núm. 1

3.3. Documentación fotográfica

3.3. Documentación fotográfica

Página núm. 2

3.3. Documentación fotográfica

Página núm. 3



3.3. Documentación fotográfica

Página núm. 4



3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 1

3.4. Estudio de gestión de residuos

3.4.1 Memoria Informativa del Estudio.....	3
3.4.2 Definiciones.....	3
3.4.3 Normativa.....	5
3.4.4 Medidas Prevención de Residuos.....	6
3.4.5 Cantidad de Residuos.....	7
3.4.6 Separación de Residuos.....	8
3.4.7 Reutilización, valorización o eliminación	10
3.4.8 Planos de instalaciones previstas para la gestión.....	11
3.4.9 Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas para la gestión	11
3.4.10 Valoración del coste previsto.....	13
3.4.11 Fianza	13
3.4.12 Acciones inmediatas y buenas prácticas.....	14

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 2

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 3

3.4.1 Memoria Informativa del Estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto:	Reforma integral de edificio para uso turístico.
Dirección de la obra:	Calle Iglesia 34.
Localidad:	Ochánduri.
Provincia:	La Rioja.
Promotor:	Ayuntamiento de Ochánduri
C.I.F. del promotor:	P2610900I
Técnicos redactores de este Estudio:	Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa
Titulaciones o cargo redactores:	Arquitectos

3.4.2 Definiciones

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 7/2022 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor desee o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 4

- **Residuo biodegradable:** los residuos que pueden descomponerse en condiciones aerobias o anaerobias, tales como, entre otros, los residuos de alimentos, de jardinería, el papel y el cartón.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes, así como el carácter ecotóxico de los lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.
- **Residuos líquidos:** los residuos que tienen un estado de agregación líquido, incluidas las aguas residuales pero excluidos los lodos.
- **Residuos monolíticos:** aquel residuo que tiene unas dimensiones mínimas de 40 mm en todas las direcciones y unas propiedades físicas y mecánicas que aseguran su integridad y la no presentación de fisuras durante un periodo suficiente de tiempo en las condiciones de vertido.
- **Residuos granulares:** residuos que no son monolíticos.
- **Residuo de construcción y demolición:** residuos generados por las actividades de construcción y demolición.
- **Código LER:** Es una relación de residuos armonizada a nivel europeo. Estos se clasifican mediante códigos de seis cifras para los residuos, y de cuatro y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente. Los capítulos y subcapítulos definen los tipos de actividades que generan los residuos.
- **Productor de residuos:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía o bien al importador o exportador de la misma según se define en la legislación aduanera. En el caso de las mercancías retiradas por las autoridades policiales en actos de decomisos o incautaciones efectuadas bajo mandato judicial, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía.
- **Productor del producto:** cualquier persona física o jurídica que desarrolle, fabrique, procese, trate, llene, venda o importe productos de forma profesional, con independencia de la técnica de venta utilizada en su introducción en el mercado nacional. Se incluye en este concepto tanto a los que estén establecidos en el territorio nacional e introduzcan productos en el mercado nacional, como a los que estén en otro Estado miembro o tercer país y vendan directamente a hogares u otros usuarios distintos de los hogares privados mediante contratos a distancia, entendidos como los contratos en el marco de un sistema organizado de venta o prestación de servicios a distancia, sin la presencia física simultánea de las partes del contrato, y en el que se hayan utilizado exclusivamente una o más técnicas de comunicación a distancia, tales como correo postal, internet, teléfono o fax, hasta el momento de la celebración del contrato y en la propia celebración del mismo.
- **Poseedor de residuos:** el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior.
- **Transporte de residuos:** operación de gestión consistente en el movimiento de residuos de forma profesional por encargo de terceros, llevada a cabo por empresas en el marco de su actividad profesional, sea o no su actividad principal.
- **Gestor de residuos:** la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Agente:** toda persona física o jurídica que organice la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidas aquellas que no tomen posesión física de los residuos.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 5

- **Autoridad competente:** aquella encargada de desempeñar los cometidos previstos en la ley, que designen, en su ámbito respectivo de competencias, el Gobierno y las administraciones públicas: la Administración General del Estado, las comunidades autónomas, así como las ciudades de Ceuta y Melilla para la ejecución de esta ley, las diputaciones forales y las entidades locales, conforme a lo dispuesto en el artículo 12.
- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Valorización de materiales:** toda operación de valorización distinta de la valorización energética y de la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles u otros medios de generar energía. Incluye, entre otras operaciones, la preparación para la reutilización, el reciclado y el relleno.
- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II, se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.
- **Tratamiento:** las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.
- **Tratamiento intermedio:** las operaciones de valorización R12 y R13 y las operaciones de eliminación D8, D9, D13, D14 y D15, conforme a los anexos II y III.
- **Economía circular:** sistema económico en el que el valor de los productos, materiales y demás recursos de la economía dura el mayor tiempo posible, potenciando su uso eficiente en la producción y el consumo, reduciendo de este modo el impacto medioambiental de su uso, y reduciendo al mínimo los residuos y la liberación de sustancias peligrosas en todas las fases del ciclo de vida, en su caso mediante la aplicación de la jerarquía de residuos.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía. En el anexo III se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.
- **Punto limpio:** instalación de almacenamiento en el ámbito de la recogida de una entidad local, donde se recogen de forma separada los residuos domésticos.
- **Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- **Recogida:** operación consistente en el acopio, la clasificación y almacenamiento iniciales de residuos, de manera profesional, con el objeto de transportarlos posteriormente a una instalación de tratamiento.
- **Recogida separada:** la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.
- **Relleno:** toda operación de valorización en la que se utilizan residuos no peligrosos aptos para fines de regeneración en zonas excavadas o para obras de ingeniería paisajística. Los residuos empleados para relleno deben sustituir a materiales que no sean residuos y ser aptos para los fines mencionados anteriormente y estar limitados a la cantidad estrictamente necesaria para lograr dichos fines. En el caso de que las operaciones de relleno vayan encaminadas a la regeneración de zonas excavadas, estas operaciones deben venir justificadas por la necesidad de restituir la topografía original del terreno.

3.4.3 Normativa

3.4.3.1 Normativa comunitaria.

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 6

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

3.4.3.2 Normativa nacional.

R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación

Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

R. D. 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

3.4.3.3 Normativa regional.

Decreto 39/2016, de 21 de octubre, por el que se aprueba el Plan director de Residuos de La Rioja 2016-2026

3.4.4 Medidas Prevención de Residuos

Prevención en Tareas de Derribo

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 7

- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

3.4.5 Cantidad de Residuos

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 8

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	4,99 Kg	0,10
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.	3,56 Kg	0,02
170101	Hormigón, morteros y derivados.	0,67 Tn	0,46
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,50 Tn	1,22
170103	Tejas y materiales cerámicos.	14,58 Tn	13,68
170201	Madera.	3,20 Tn	6,40
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	11,20 Tn	21,16
Total :		31,15 Tn	43,04

3.4.6 Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 9

Medidas a adoptar para la prevención de RCD

- Para mejorar la gestión de residuos de tierras
 - Se incorporan al terreno de la propia obra
 - Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario
- Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales
 - Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
 - Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua
 - Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros
 - Se reciclan los escombros
 - Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño
 - Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar
 - Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje
- Para gestionar correctamente los residuos de chatarra
 - Los acopios de chatarra férrea o de plomo no vierten escorrentías a cauce público
 - Se acopian separadamente y se reciclan
- Para gestionar correctamente los residuos de madera
 - Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado
 - Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños
- Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos
 - Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
 - Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
 - Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén
 - Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado
 - Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP
 - Se avisa al GA cuando la cisterna está $\frac{3}{4}$ llena, o a los cinco meses de almacenamiento
 - Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado
 - Se evitan depósitos en el suelo
 - Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera
 - Se inscriben en la Hoja de control interno de RP
 - Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
 - Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
 - Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 10

- Para gestionar correctamente los residuos de fluorescentes o mercuroluminiscentes
 - Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
 - Se evita su rotura
 - Se almacenan en envases dedicados
 - Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
 - a) Buen mantenimiento
 - b) Uso en el rango de mayor eficiencia
 - c) Mejora tecnológica
- Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores
 - Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
 - Se evita su rotura
 - Se almacenan en envases dedicados
- Para gestionar correctamente los residuos radiactivos
 - Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
 - Se almacenan en envases protectores de las radiaciones ionizantes
 - Se almacenan separados de los demás residuos, protegidos contra roturas y fugas
 - Las fuentes encapsuladas de equipos homologados por MIE se devuelven al suministrador

3.4.7 Reutilización, valorización o eliminación

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos se gestionarán de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	4,99 Kg	0,10
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	3,56 Kg	0,02
170101	Hormigón, morteros y derivados. Destino: Valorización Externa	0,67 Tn	0,46
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Destino: Deposición en Vertedero	1,50 Tn	1,22
170103	Mezclas de ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	14,58 Tn	13,68
170201	Madera. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	3,20 Tn	6,40
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	11,20 Tn	21,16
Total :		31,15 Tn	43,04

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 11

3.4.8 Planos de instalaciones previstas para la gestión

Dada la naturaleza de la obra y el lugar donde se desarrolla, no se considera necesario la definición de ninguna instalación prevista para la gestión.

3.4.9 Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas para la gestión

Obligaciones Agentes Intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 12

- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Derribo y Demolición
- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirará antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 13

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

3.4.10 Valoración del coste previsto

La valoración de gestión de los RCDs resultantes de los trabajos se calculan a partir de las cuantías de peso y volúmenes teóricos cuantificados en las tablas de lhobe y a partir de las bases de precios contrastadas (PRECIO CENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN).

El presupuesto se incluye en el presupuesto general de la obra en capítulo independiente.

3.4.11 Fianza

Con el fin de garantizar las obligaciones derivadas de la gestión de los residuos de construcción y demolición según el R.D. 105/2008, las entidades locales podrán exigir el pago de una fianza o garantía financiera equivalente que garantice la correcta gestión de los residuos, previo al otorgamiento de la licencia urbanística.

Una vez demostrado, por parte del productor, la correcta gestión de los residuos de construcción se procederá a la devolución de dicha fianza.

3.4. Estudio de gestión de residuos

Página núm. 14

3.4.12 Acciones inmediatas y buenas prácticas

El jefe del Sistema de Gestión mantiene actualizado un banco de aspectos medioambientales de posibles accidentes e incidentes con el objeto de suministrar a las diferentes obras, información que es fruto de la experiencia de la empresa y está actualizada en el REG-181603.

La actualización se realiza anualmente y siempre que se haya identificado o haya ocurrido un incidente/accidente no incluido en el listado de posibles incidentes/accidentes.

Previo al inicio de la obra, conjuntamente el jefe de obra y el jefe del sistema de gestión y en base al banco (REG-181603), identificarán y evaluarán las situaciones de riesgo de los posibles accidentes e incidentes que puedan ocasionar un impacto ambiental.

A partir de la identificación de las situaciones incidentales/accidentales, se establecen medidas específicas de control de riesgos.

Todas las medidas u operaciones a realizar ante un accidente o incidente se establecen y se registran en el REG-181603. El jefe de obra rellenará un informe de accidentes e incidentes REG-181604 en los casos estipulados en los REG-181603.

Logroño, febrero de 2026
Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

3.5. Plan de control de calidad

3.5.1	Introducción	3
3.5.2	Datos de la obra.....	4
3.5.2.1.	Documentación básica	4
3.5.2.2.	Datos generales de la edificación.....	4
3.5.2.3.	Descripción de las obras a realizar.....	4
3.5.3	Prescripciones de control de materiales.....	5
3.5.3.1.	Requisitos previos	5
3.5.3.2.	Materiales con marcado CE.....	5
-3.5.3.2.1.	Componentes para pastas, morteros y hormigones.....	5
-3.5.3.2.2.	Componentes para cimentación y estructuras.....	5
-3.5.3.2.3.	Albañilería.....	5
-3.5.3.2.4.	Impermeabilizaciones.....	5
-3.5.3.2.5.	Cubiertas.....	6
-3.5.3.2.6.	Carpintería, cerrajería y vidriería.....	6
-3.5.3.2.7.	Instalaciones eléctricas	6
3.5.3.3.	Materiales homologados con marca, sello o certificado de garantía.....	6
3.5.3.4.	Ensayos de materiales	6
-3.5.3.4.1.	Componentes del hormigón.....	6
-3.5.3.4.2.	Hormigón.....	7
-3.5.3.4.3.	Acero.....	8
-3.5.3.4.4.	Yesos y escayolas	10
-3.5.3.4.5.	Tejas de arcilla cocida.....	11
-3.5.3.4.6.	Carpintería exterior	11
3.5.4	Prescripciones de control de ejecución	11
3.5.4.1.	Ejecución de las distintas partes de obra.....	11
3.5.4.2.	Ejecución de la estructura.....	12
-3.5.4.2.1.	Obra de hormigón estructural	12
3.5.4.3.	Pruebas de servicio	14
3.5.5	Condiciones de aceptación y rechazo.....	14
3.5.6	Programación del control de calidad	14
3.5.6.1.	Programación del control de materiales.....	14
-3.5.6.1.1.	Materiales sujetos a ensayos de recepción.	14
3.5.6.2.	Programación del control de ejecución	15
-3.5.6.2.1.	Ejecución de distintas partes de obra.....	15
-3.5.6.2.2.	Ejecución de la obra de hormigón estructural.	15
3.5.6.3.	Programación de pruebas de servicio	16
3.5.7.	Normativa general de aplicación.....	16
3.5.8.	Conclusión.....	20

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 2

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 3

3.5.1 Introducción

El Código Técnico de la Edificación establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones. La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del Proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto es un documento complementario cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos
- El control de ejecución de la obra
- El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) 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 señalados, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) 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 se asegure de su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten su interés legítimo.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 4

3.5.2 Datos de la obra

3.5.2.1. Documentación básica

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad del proyecto reseñado a continuación:

Proyecto	Reforma integral de edificio para uso turístico
Situación	Calle Iglesia 34
Población	Ochánduri (La Rioja)
Promotor	Ayuntamiento de Ochánduri
Arquitectos	Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa
Directores de obra	Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa

3.5.2.2. Datos generales de la edificación

- Uso de la edificación..... Turístico
- Número de Edificios..... 1
- Nº de Plantas: Baja
- Resumen de superficies:

	Sup. Útil (m²)	Sup. Construida (m²)
Sala	197,75	223,38
TOTAL	197,75	223,38

- Presupuesto de Ejecución Material: 109.810,74 Euros.

3.5.2.3. Descripción de las obras a realizar

En primer lugar, se procederá a desmontar con recuperación (se estima un 80%) de la cobertura de teja cerámica curva en cubierta a cuatro aguas incluso retirada de elementos de fijación, desmontado de tabla, faldón de rasillas de ladrillo, limas.

Se demolerá el entramado de madera con medios manuales, recuperación de vigas en buen estado y todas las primarias.

Se demolerán los pilares existentes.

Se cerrarán los huecos de fachada con ladrillo macizo, se aplicará una capa de mortero de cal sobre los paramentos ejecutados.

Se descabezará el muro y se regularizan los cerramientos en su parte superior, se ejecutará un zuncho perimetral de hormigón armado, permitiendo un mejor asentamiento de la nueva cubierta.

Se ejecutará una nueva cubierta a cuatro aguas, con un lucernario central para permitir la iluminación y ventilación del espacio interior; la estructura estará formada por limas, diagonales, vigas, lucernario, durmientes y cabios en madera laminada encolada de abeto de calidad GL24h, tratada con lasur protector contra hongos. Sobre dicha estructura se colocará una tarima machihembrada de Abeto, una lámina de control de vapor, aislamiento térmico mediante panel rígido de lana de roca volcánica, un doble enrastrelado de madera con una lámina impermeable transpirable y finalizar con la cobertura de teja árabe,

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 5

la teja nueva se usará como “ríos” y la vieja (recuperada) como “cobijas”, ejecutando todos los remates correspondientes

En el lucernario se colocarán carpintería de placas translúcidas planas de policarbonato celular como cerramiento para dotar de iluminación al espacio, y una Celosía fija formada por lamas horizontales de aluacero para dotar de ventilación al espacio.

Se pintará el interior de la sala.

Se ejecutará una subestructura de acero conformado en frío para instalación de los paneles expositivos del románico con soporte de aluminio lacado.

3.5.3 Prescripciones de control de materiales

3.5.3.1. Requisitos previos

Con carácter general, en la entrega de los materiales en obra, se realizarán por parte del receptor las actuaciones previas siguientes.

- Revisar el estado de entrega y embalaje del material.
- Consultar que las características documentales del suministro coinciden con las especificaciones del pedido.
- Comprobar, si es pertinente, que el ítem dispone del correspondiente Marcado CE, Sello o Distintivo de Calidad reconocido.

3.5.3.2. Materiales con marcado CE

Los siguientes materiales o familias de productos de construcción se incorporan con carácter permanente al edificio, y en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE.

-3.5.3.2.1. Componentes para pastas, morteros y hormigones

- Cementos comunes.
- Yesos y escayolas para la construcción: comunes y especiales, de aplicación manual o para proyectar.

-3.5.3.2.2. Componentes para cimentación y estructuras

- Hormigón armado

-3.5.3.2.3. Albañilería

- Morteros de albañilería.
- Morteros para revoco y enlucido
- Enlucido y cantoneras metálicas. Enlucido interior.
- Fijaciones mecánicas.

-3.5.3.2.4. Impermeabilizaciones

- Sistemas de impermeabilización de cubiertas mediante membranas fijadas mecánicamente.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 6

-3.5.3.2.5. Cubiertas

- Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua.

-3.5.3.2.6. Carpintería, cerrajería y vidriería

- Herrajes para edificación: Bisagras de un solo eje.
- Perfiles con rotura de puente térmico.
- Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Perfiles con rotura de puente térmico.
- Vidrio para edificación. Vidrio de capa.
- Vidrio para edificación. Vidrio aislante.

-3.5.3.2.7. Instalaciones eléctricas

- Material de baja tensión.

3.5.3.3. Materiales homologados con marca, sello o certificado de garantía

- La legislación vigente establece la obligación de los materiales de construcción de disponer de Marcado CE.
- Certificado de garantía del fabricante:
Armaduras para hormigones
- Además, deberán disponer de distintivo de calidad legalmente reconocido los siguientes materiales:
Cementos comunes;
Barras de acero.
- Documentos DIT ó DAU:
En materiales no normalizados no amparados por a una norma legalmente reconocida.

3.5.3.4. Ensayos de materiales

Según la normativa de aplicación es preceptiva la realización de los siguientes ensayos de control.

-3.5.3.4.1. Componentes del hormigón

- a) Ensayos de recepción.

Los componentes del hormigón deberán ensayarse siempre y cuando el hormigón sea confeccionado en obra, deberán cumplirse las especificaciones y ensayos fijados en el CODIGO ESTRUCTURAL. En todo caso el fabricante del producto deberá aportar información documental actualizada de las características de las características de los materiales utilizados.

- b) Condiciones de aceptación y rechazo

Los componentes del hormigón deben cumplir las especificaciones contenidas en el CODIGO ESTRUCTURAL, ó documentos legalmente aplicables, según el tipo de material ensayado.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 7

-3.5.3.4.2. Hormigón

a) Ensayos de recepción.

Los hormigones a utilizar estarán fabricados en central y los ensayos serán los correspondientes al control estadístico fijado en el proyecto.

o Ensayos de control

- Nivel Estadístico

Según el proyecto de ejecución se realizará control estadístico de la resistencia del hormigón según el artículo 57.5.4. del CODIGO ESTRUCTURAL abarcando los ensayos siguientes, de acuerdo con las normas que legalmente les sean de aplicación.

* Determinación de la consistencia por Cono de Abrams. (UNE-EN 12350-1 y UNE EN 12350-2).

* Resistencia a compresión (UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2 y UNE-EN 12390-3).

Dividida la obra en lotes, según artº 57.5.4.1. del CODIGO ESTRUCTURAL, en cada uno de ellos se determinará la resistencia y consistencia según la siguiente tabla:

Tipo de elemento	Tamaño máximo del LOTE de control			Nº de AMASADAS a controlar en cada lote	
	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensión	Hormigón sin DCOR (***)	Hormigón con DCOR (***)
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m³	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq \sqrt{V}/35$ $N \geq 3$	$N \geq \sqrt{V}/105$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m³	100 m³	1 semana		$N \geq 3$	$N = 1$
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m³	2 semanas	- 1000 m² de superficie construida. - 2 plantas (**).	$N \geq 3$	$N = 1$
Pilares y muros portantes de edificación	100 m³	2 semanas	- 500 m² de superficie construida (*) - 2 plantas (**).	$N \geq 3$	$N = 1$
Otros elementos o grupos de elementos que funcionen a compresión	100 m³	2 semanas	- 500 m² de superficie construida - 2 plantas	$N \geq 3$	$N = 1$

(*) En el caso de que el nº de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m² se podrá elevar a 1000 m².

(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

(***) Lote ejecutado con hormigón de resistencia $f_{ck} \geq 50$ N/mm²; $N \geq 6$.

En cada amasada se ensayarán a compresión 4 probetas para rotura a 7 y 28 días, y su consistencia se obtendrá como media de dos asientos de Cono de Abrams.

El número de lotes no serán inferior al resultado mayor que se obtenga al aplicar los límites establecidos por la tabla anterior.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1 por cinco.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla 57.5.4.1.

En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres, correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en filas distintas de la tabla 57.5.4.1 y en caso de obras de edificación los tres lotes mínimos corresponderían a cimentación, elementos sometidos a compresión y elementos sometidos a flexión.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 8

b) Condiciones de aceptación y rechazo

El hormigón debe cumplir las especificaciones de la tabla 57.5.4.3a contenidas en CODIGO ESTRUCTURAL, ó documentos legalmente aplicables, según el tipo de material ensayado.

En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la dirección facultativa no aplicará la consideración especial de ampliación del tamaño del lote y reducción del número de amasadas de ensayo por lote, definida para hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, para los seis lotes siguientes a partir de la detección del incumplimiento. Si en dichos lotes se cumplen las exigencias del distintivo, la dirección facultativa, en el séptimo lote volverá a aplicar las consideraciones para tamaño de lote y número de amasadas de ensayo, definido para hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si, por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento en los seis lotes mencionados, la comprobación de la conformidad, (tamaño del lote, número de amasadas por lote y criterio de aceptación) durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad o no tuviera la dispersión certificada en la central.

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

-3.5.3.4.3. Acero

a) Barras de acero

o Ensayos de recepción.

Para el acero a emplear, el nivel de control fijado en el proyecto de ejecución es normal.

El acero que está previsto emplear deberá disponer de distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme al artículo 18 del CODIGO ESTRUCTURAL.

En caso de no disponer de DCOR serán necesarios los siguientes ensayos según el Art. 58 del CODIGO ESTRUCTURAL, que deberá aportar el suministrador.

LOTES	ENSAYOS	Nº DE ENSAYOS
30 t. de un mismo suministrador, fabricante, designación y serie	-Sección equivalente -Características Geométricas del corrugado (ó índice de corruga) -Doblado – desdoblado (ó doblado simple)	2 probetas
	- Tracción: límite elástico y carga de rotura - Alargamiento de rotura - Alargamiento bajo carga máxima	2 probetas

Adicionalmente, en el caso de suministro de acero superiores a 300 toneladas se deberá determinar la composición química sobre uno de cada cuatro lotes, dejando constancia escrita de la agrupación de los lotes de cuatro en cuatro, según lo especificado en el Art. 58.

o Condiciones de aceptación y rechazo

Las armaduras de acero utilizadas deben cumplir las especificaciones contenidas en las normas UNE EN ISO, ó documentos legalmente aplicables, según el tipo de material ensayado.

b) Mallas electrosoldadas

- En posesión de distintivo de calidad: la DF puede eximir las comprobaciones experimentales.
- Condiciones a cumplir por el lote:
 - Lote $\leq$ 30 t. procedentes del mismo fabricante de armaduras, marca comercial, tipo de acero y serie de diámetros.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 9

- En caso de armaduras de instalación ajena a la obra: remesas consecutivas.
- En caso de armaduras elaboradas en obra: las producidas en un mes.
- Fabricadas con mismo tipo de acero y forma de producto (enderezado o recto).
- Ensayos:
 - Por laboratorios acreditados.

TAMAÑO LOTE	ENSAYOS	Nº DE ENSAYOS
30 t. de un mismo fabricante, marca comercial, tipo de acero y serie de Ø s	-Masa por metro	2 probetas/lote (1 probeta por cada uno de los 2 paneles a ensayar)
	-Características Geométricas del corrugado	
	-Doblado simple (doblado - desdoblado)	
	- Tracción: límite elástico y carga de rotura	
	- Alargamiento de rotura	
	- Alargamiento bajo carga máxima	
	-Determinación del despegue del nudo	
	-Dimensionado de la malla	
	-Nº de elementos longitudinales y transversales	

c) Ferralla armada (jaulas o elementos elaborados)

- En posesión de distintivo de calidad: la DF puede eximir las comprobaciones experimentales.
- Condiciones a cumplir por el lote:
 - Lote ≤ 25 t.
 - En el caso de ferralla fabricada en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberá haber sido suministrada en remesas consecutivas desde la misma instalación.
 - En el caso de ferralla fabricada en instalaciones de la obra, la producida en periodos de un mes.
 - Corresponder a la misma designación de armadura pasiva, según Artículo 35 del CODE.
- Ensayos:
 - Por laboratorios acreditados.
 - Según la tabla 59.2.4.3 del CODE. En cada lote se tomará una muestra representativa formada por un número de probetas suficiente para la realización de los ensayos que correspondan de acuerdo con la tabla 59.2.4.3. Se recomienda obtener un número de probetas de reserva suficiente para posibles contraensayos.

COMPROBACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DE ADHERENCIA		
PROCESOS	SIN ENDERAZADO	CON ENDEREZADO
Sin soldadura (ferralla elaborada y ferralla armada mediante atado con alambre)	La dirección facultativa podrá eximir los ensayos	Tracción Geometría superficial
Con soldadura (ferralla armada mediante soldadura no resistente)	Tracción Doblado simple o doblado-desdoblado	Tracción Doblado simple o doblado-desdoblado Geometría superficial

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 10

- El número de ensayos por lotes será el especificado en el artículo 59.2.4.3 según el proceso de elaboración indicados en la siguiente tabla.

TAMAÑO LOTE	ENSAYOS	Nº DE ENSAYOS (*)
- 25 t. - Ferralla ajena: Remesas consecutivas - Ferralla en obra: producida en 1 mes - Misma designación ...	- Geometría del corrugado - Altura de corruga con Certif. de adherencia)	2 probetas/lote y Ø (serie fina y media)
	- Tracción: límite elástico y carga de rotura - Alargamiento de rotura - Alargamiento bajo carga máxima	2 probetas/lote (Sobre serie fina y media)
	-Doblado simple.	2 probetas/lote (Sobre los Ø mayores)
(*) Acero para armaduras con DCOR (Sin DCOR se duplicará el número de probetas).		

- De cada lote se verificará de acuerdo con el artículo 59.2.4.4 lo recogido en la siguiente tabla

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	COMPROBACIÓN	Nº ENSAYOS
Armadura elaborada o ferralla armada	Correspondencia de los Ø de las armaduras y el tipo de acero, con el proyecto y hoja de suministro.	15 unidades de armaduras de diferentes formas y tipología, de remesas consecutivas, por lote de 25 t.
	Alineación, dimensiones y Ø de doblado en elementos rectos (anejo 11)	
Ferralla armada	Correspondencia del nº de elementos (barras, estribos etc.) con el proyecto	
	Conformidad de la distancia entre barras	

-3.5.3.4.4. Yesos y escayolas

a) Ensayos de recepción.

Salvo que dispongan de sello o marca de calidad se realizarán los siguientes ensayos de recepción, de acuerdo con las normas que legalmente les sean de aplicación.

- * Análisis de contenido de agua combinada
- * Análisis del índice de pureza
- * Análisis del contenido total de trióxido de azufre
- * Determinación de tiempos de trabajabilidad
- * Determinación de las resistencias mecánicas
- * Determinación del índice ph
- * Determinación de la finura de molido

b) Condiciones de aceptación y rechazo

Los yesos y escayolas deben cumplir las especificaciones contenidas en la norma UNE EN 13279-1, ó documentos legalmente aplicables, según el tipo de material ensayado.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 11

-3.5.3.4.5. Tejas de arcilla cocida

a) Ensayos de recepción.

Salvo que dispongan de Distintivo de Calidad, la realización de los siguientes ensayos de recepción, de acuerdo con las normas que legalmente les sean de aplicación.

- * Determinación de los defectos estructurales.
- * Determinación de las características geométricas.
- * Determinación de nódulos de cal viva.
- * Determinación de permeabilidad al agua.
- * Determinación de la resistencia al impacto.
- * Determinación de la resistencia a la flexión.
- * Determinación de resistencia a las heladas.

b) Condiciones de aceptación y rechazo

Las tejas de arcilla cocida deben cumplir las especificaciones contenidas en las normas UNE, ó documentos legalmente aplicables, según el tipo de material ensayado.

-3.5.3.4.6. Carpintería exterior

a) Ensayos de recepción.

Los ensayos a realizar en la carpintería exterior de acuerdo con las normas que legalmente les sean de aplicación.

- * Permeabilidad al aire
- * Estanquidad al agua
- * Resistencia al viento

b) Condiciones de aceptación y rechazo

Las ventanas y puertas balconeras que forman parte de las carpinterías exteriores, deberán cumplir con los requerimientos del CTE.

3.5.4 Prescripciones de control de ejecución

3.5.4.1. Ejecución de las distintas partes de obra

De acuerdo con la Ley de Ordenación de la Edificación, en la ejecución material de la obra, se controlará cualitativamente la construcción en los siguientes apartados, de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las normas que le sean de aplicación.

- Demoliciones
- Estructura y cerramientos
- Albañilería
- Cubierta
- Carpintería
- Instalación de electricidad
- Señalización y varios

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 12

3.5.4.2. Ejecución de la estructura

-3.5.4.2.1. Obra de hormigón estructural

a) Nivel de control

El nivel de control de ejecución establecido en el proyecto para los elementos estructurales de hormigón es Normal

b) Controles de ejecución a efectuar

En aplicación al nivel de control de ejecución de la estructura de hormigón indicado anteriormente, para cada proceso de actividad incluida en un lote, el constructor y la dirección facultativa procederán a realizar el número de inspecciones definido por la Instrucción en el art. 63 del CODE, estableciendo la división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el Plan de obra y de acuerdo con el Artº 63.1 del CODE.

CODE Tabla 63.1.

TIPO DE ELEMENTO	Nº DE ELEMENTOS O DIMENSIÓN
Cimentaciones en edificación, depósitos, chimeneas o torres	Elementos de cimentación correspondientes a 250 m² de superficie, sin rebasar 10 elementos
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación, depósitos, chimeneas o torres	250 m² de superficie construida
	2 plantas
	50 m de muro de contención
Losa superior o inferior en marcos	Totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)
	250 m²
Pilares y muros portantes de edificación	250 m² de superficie construida
	2 plantas
	50 m de muro
Alzados de pilas, estribos en puentes o muros en obras de ingeniería civil, contruidos con encofrado convencional	1 pila / 1 estribo
	1 hastial, en el caso de marcos
	50 m de muro
	10 m de altura
	250 m²
Tableros en general ejecutados in situ	1 vano
	1 jornada de hormigonado
	500 m²
Losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	1 vano
	1 jornada de hormigonado
	500 m²

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 13

CODE Tabla 63.2a Unidades de inspección en función del proceso de ejecución o actividad

Unidades de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	– Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida que se emplean en cada lote de ejecución (*)
Operaciones previas a la ejecución. Replanteos	– Replanteos correspondientes a un 20% de cada planta o nivel a ejecutar en el caso de edificación – Replanteos de cada uno de los elementos (cimentaciones, alzados de pilas, alzados de estribos, tableros, etc.), en el caso de puente
Cimbrado	– 3.000 m ³ de cimbra
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	– Planillas correspondientes a una remesa de armaduras
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	– Conjunto de armaduras elaboradas en ¼ de jornada (**)
Descimbrado	– 3.000 m ³ de cimbra
Uniones de los prefabricados	– Uniones ejecutadas para cada elemento prefabricado

(*) Un mismo acopio de material, procedente del mismo suministro, fabricante y partida o remesa, puede ser destinado a diferentes elementos estructurales o a diferentes lotes de ejecución, en función de su tamaño y de acuerdo con el plan de obra. Por lo tanto, la gestión de un acopio concreto puede formar parte de diferentes lotes de ejecución y, consecuentemente, de diferentes unidades de inspección. Al programarse el control de ejecución, se evitará considerar la inspección repetida del mismo acopio para la aceptación de distintos lotes de ejecución, procurando en la medida de lo posible que el conjunto de las inspecciones tenga la mayor representatividad posible de la obra.

(**) Se deben inspeccionar 4 unidades de elaboración de armadura en una jornada laboral.

CODE. Tabla 63.2b Unidades de inspección en función del tipo de elemento

Tipo de elemento	Procesos de ejecución						
	Encofrado	Montaje de armaduras pasivas	Operaciones de pretensado	Vertido y compactación	Desencofrado	Curado	Acabado
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m ³	Encofrado de cada elemento de cimentación	Armatura de cada elemento de cimentación	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada elemento de cimentación	Desencofrado de cada elemento de cimentación	Curado del hormigón de cada elemento de cimentación	Acabado de la superficie vista del hormigón de cada elemento de cimentación
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m ³	Encofrado de cada elemento de cimentación	Armatura montada en media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Desencofrado de cada elemento de cimentación	Curado correspondiente a cada una de las juntas de hormigonado o a la superficie final del elemento	Acabado de la superficie vista del hormigón de cada elemento de cimentación

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 14

Alzados de pilares, y muros en edificación	Encofrado de cada pilar Encofrado de 5 m de muro, en su caso	Armadura de cada pilar Armadura correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón correspondiente a cada pilar Hormigón correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Desencofrado de cada pilar Desencofrado de 5 m de muro, en su caso	Curado de la superficie de cada pilar Curado correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Superficie de cada pilar Superficie de cada 5 m de muro, en su caso
Alzados de pilas, estribos y muros en el caso de puentes	Encofrado de cada alzado de pilas o estribos Encofrado de 5 m de muro, en su caso	Armadura de cada pila o estribo Armadura correspondiente a 5 m de muro	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada pila o estribo, con un máximo de cinco amasadas Hormigón correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Desencofrado de cada alzado de pilas o estribos Desencofrado de 5 m de muro, en su caso	Curado de la superficie de cada pila o estribo Curado correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Superficie de cada pila o estribo Superficie de cada 5 m de muro, en su caso

3.5.4.3. Pruebas de servicio

No se ha previsto inicialmente la realización de pruebas de servicio para la aceptación de las partes de obra.

3.5.5 Condiciones de aceptación y rechazo

Se rechazará de forma sistemática aquellos materiales, productos equipos y sistemas que se incorporen a la obra y que no dispongan, si fuera preceptivo, el correspondiente marcado CE.

Las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales, fases de ejecución y pruebas de servicio, serán las determinadas en el Proyecto de Ejecución, y en la normativa y reglamentos que les sea de aplicación.

3.5.6 Programación del control de calidad

3.5.6.1. Programación del control de materiales

-3.5.6.1.1. Materiales sujetos a ensayos de recepción.

Según la normativa de aplicación es preceptiva la realización de los siguientes ensayos de control a los siguientes materiales, de acuerdo al apartado 2.4. de este documento.

a) Hormigón

Está previsto emplear hormigón fabricado en central de hormigón preparado. Salvo que dicha central esté en posesión de un sello de calidad, distintivo reconocido, deberá acreditar documentalmente el control de calidad de los componentes del hormigón conforme al CODE.

Los hormigones a utilizar estarán fabricados en central y los ensayos serán los correspondientes al control estadístico fijado en el proyecto y definidos en el apartado 2.4.2.

b) Acero

b1). Barras de acero (control de ferralla)

El nivel de control fijado en el proyecto de ejecución es normal, el acero tipo a emplear en las barras corrugadas de las armaduras será B500S

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 15

- o Dispondrá de distintivo de calidad oficialmente reconocido
Los resultados suministrados por Instalación de ferralla deberán ser conocidos por la Dirección Facultativa de la obra con anterioridad al hormigonado de los elementos correspondientes.
- b2). Armaduras elaboradas
El nivel de control fijado en el proyecto de ejecución es normal, el acero tipo a emplear en las barras corrugadas de las armaduras será B500S
 - o El taller de ferralla dispondrá de distintivo oficialmente reconocido, por lo que no se programan ensayos.
 - o En el caso que la dirección facultativa autorice un taller de ferralla sin DCOR, se programaran los ensayos según estable el CODIGO ESTRUCTURAL
- c) Baldosas de cemento
 - o No está prevista inicialmente la utilización en obra.
- d) Tejas de cemento
 - o No está prevista inicialmente la utilización en obra.
- e) Ladrillos de hormigón
 - o No está prevista inicialmente la utilización en obra.
- f) Yesos y escayolas
 - o No está prevista inicialmente la utilización en obra.
- g) Ladrillos cerámicos cara vista
 - o No está prevista inicialmente la utilización en obra.
- h) Tejas cerámicas
 - a). Medición: sólo se sustituirán las tejas que se encuentren rotas.
 - b). Nº lotes definitivo:
 - c). Nº total de determinaciones:
 - d). Características del material a ensayar:
 - Teja cerámica mixta
 - o Está previsto que dispongan de marca o distintivo de calidad;
 - e). Momento de muestreo:
 - Recepción del material en obra.
- i) Baldosas cerámicas
 - o No está prevista inicialmente la utilización en obra.

3.5.6.2. Programación del control de ejecución

-3.5.6.2.1. Ejecución de distintas partes de obra.

Para la realización de los controles de ejecución indicados en el apartado 3.5.4 de la presente memoria, serán adoptados los criterios que en su momento establezca la Dirección Técnica de la Obra.

-3.5.6.2.2. Ejecución de la obra de hormigón estructural.

Para la realización de los controles de ejecución indicados en el apartado 5.5.4.1. de la presente memoria, se determinarán los lotes de inspección que a continuación se relacionan.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 16

Si por el desarrollo de la ejecución de la obra se considerase inadecuada la división prevista, podrá modificarse esta programación manteniéndose, en cualquier caso, las condiciones que indica el Libro de Control para cada parte de obra.

3.5.6.3. Programación de pruebas de servicio

La localización de las pruebas de servicio que pudieran realizarse se determinará durante la ejecución.

3.5.7. Normativa general de aplicación

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

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

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

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Código Técnico de la Edificación (CTE)

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

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

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 17

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 18

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

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

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 19

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

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

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

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

3.5. Plan de control de calidad

Página núm. 20

B.O.E.: 13 de abril de 2013

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

- Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

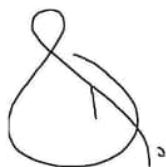
B.O.E.: 22 de abril de 2010

3.5.8. Conclusión

El presente documento se redacta en cumplimiento del Apartado 3 del Anejo I del Código Técnico de la Edificación, sobre el Plan de control de calidad.

Logroño, febrero de 2026

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

3.6. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble

Página núm. 1

3.6. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble

3.6. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble

Página núm. 2



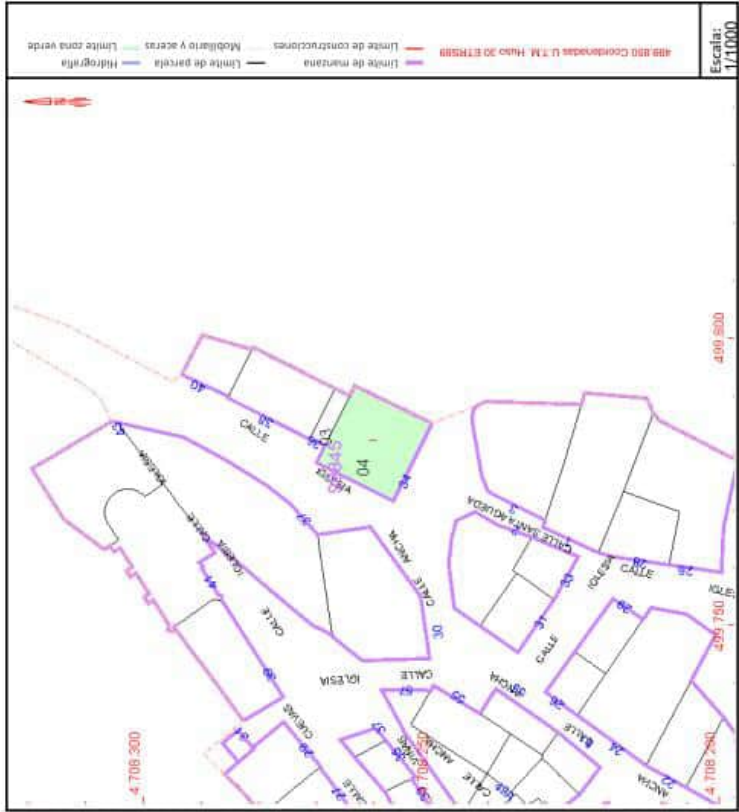
3.6. Consulta descriptiva y gráfica de datos
catastrales de bien inmueble
Página núm. 3

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 9884504VN9098S0001LR

PARCELA

Superficie gráfica: 223 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL IGLESIA 34
26213 OCHANDURI [LA RIOJA]

Clase: URBANO
Uso principal: Industrial
Superficie construida: 234 m²
Año construcción: 1940

CONSTRUCCIÓN

Destino:
ALMACEN

Escalera/Planta/Puerta
100001

Superficie m²
234

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 9 de Febrero de 2026

3.6. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble

Página núm. 4

3.7. Memoria del cálculo de estructura

Página núm. 1

3.7. Memoria del cálculo de estructura

3.7. Memoria del cálculo de estructura

Página núm. 2

LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA CUBIERTA, MEDIRÁ EN OBRA ANTES DE LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS REPRESENTADOS Y LOS RECALCULARÁ SEGÚN LA NORMATIVA APLICABLE. SERÁN REVISADOS Y APROBADOS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

- Características de la madera: Madera laminada de ABETO de clase resistente GL-24h, cepillado a cuatro caras y cantos achaflanados. Todo ello fabricado según normativa vigente madera de ABETO (picea abies) calidad visible.
- Protección de la madera: A base de lasur protector contra hongos e insectos de tonalidad a elegir por la dirección facultativa. A poro abierto, de acción fungicida e insecticida, se ha considerado la estructura como clase de riesgo II para todas sus partes, según norma UNE-EN 335-1, y requisitos de OCT para Garantía decenal.
- Encuentros y Uniones: mediante herrajes, tornillería, uniones tipo clavija, todos ellos galvanizados en caliente o en su caso electrozincados. Ver plano de estructura de cubierta.
- Puesta en obra: Está incluido en el presupuesto los medios auxiliares de montaje, camión pluma para la descarga e izado de estructura.



AMERICAN LH
Construcción industrializada en madera

INFORME DE CÁLCULO PARA CUBIERTA EN OCHANDURI (LA RIOJA)

ANTECEDENTES.

Se solicita la redacción de este informe para el dimensionamiento de la estructura de una cubierta para un edificio municipal.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Y CLASIFICACIÓN DE LA MADERA.

La madera con la que se realizan los cálculos de estabilidad es madera laminada de calidad GL24h según la clasificación de la norma UNE EN 1194 “Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de las clases características “. Las propiedades mecánicas correspondientes a esta clase resistente son las que se presentan a continuación:

RESISTENCIA A FLEXIÓN	$f_{m,g,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
RESISTENCIA A TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA	$f_{t,0,g,k} = 16,5 \text{ N/mm}^2$
RESISTENCIA A TRACCIÓN PERPENDICULAR A LA FIBRA	$f_{t,90,g,k} = 0,4 \text{ N/mm}^2$
RESISTENCIA A COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA	$f_{c,0,g,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
RESISTENCIA A COMPRESIÓN PERPENDICULAR A LA FIBRA	$f_{c,90,g,k} = 2,7 \text{ N/mm}^2$
RESISTENCIA A CORTANTE	$f_{v,g,k} = 2,7 \text{ N/mm}^2$
MÓDULO DE ELASTICIDAD PARALELO A LA FIBRA	$E_{0,g,medio} = 11.600 \text{ N/mm}^2$
MÓDULO DE CORTANTE	$G_{g,medio} = 720 \text{ N/mm}^2$
DENSIDAD	$\rho_{g,k} = 380 \text{ kg/m}^3$

La madera laminada podrá ser de abeto rojo (*Picea abies* L.) y deberá contener una humedad relativa comprendida entre el 8-12%.

Los certificados acreditativos de calidad de la madera y de las colas empleadas están en vigor y se entregarán en caso de ser solicitados.

BASES DE CÁLCULO Y NORMATIVA DE CÁLCULO.

La normativa que se tiene en cuenta para realizar el cálculo es la siguiente:

- CTE DB SE-M: Seguridad estructural Madera
- CTE DB SE-AE: Seguridad estructural Acciones en la edificación

El programa de cálculo con el que se ha realizado el estudio se llama ESTRUMAD versión XE7 que sigue las directrices marcadas en el DB SEM tanto para el cálculo de la estructura en general como para el cálculo de la estructura en lo referente a la protección contra el fuego.

Para dimensionar los diferentes elementos, se consideran las siguientes cargas:

CUBIERTA:

- CARGA PERMANENTE:	80 kg/m ²
- SOBRECARGA MANTENIMIENTO	40 kg/m ²
- NIEVE	900 kg/m ²
- VIENTO:	Presión 80 kg/m ²
	Succión -60 kg/m ²

La clase de servicio es la 1, que se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ \text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65 % unas pocas semanas al año. En esta clase el contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de las maderas

de coníferas no excede el 12%. Las estructuras bajo cubierta y cerradas, generalmente pertenecen a esta clase de servicio.

Los valores de cálculo de las acciones se obtienen de mayorarlas con los siguientes coeficientes:

- 1,35 para cargas permanentes y 1,50 para cargas de duración variable si se encuentran aisladas.
- 1,35 para cargas permanentes, 1,50 para una de las cargas variables y 1,05 para las demás si se combinan dos o más acciones de este último tipo.
- 1,33 tanto para cargas permanentes como variables.

Se incluye en el cálculo la combinación más desfavorable con los coeficientes arriba especificados.

Los valores de cálculo de las resistencias se obtienen de multiplicarlos por un coeficiente ***k_{mod}*** dependiente de la duración de la carga y de la clase de servicio (en este caso 0,9 porque se toma la carga de menor duración) y de dividirlos por un coeficiente parcial de seguridad que tiene un valor de 1,3.

Los valores de cálculo de las acciones en el caso de situación de incendios (para cumplir una EF90) varían respecto a los de la situación normal en que los coeficientes varían:

- 1 para cargas permanentes y 0,2 para cargas de nieve.
- 1 para cargas permanentes y 0,5 para cargas de viento.

En este caso el Documento Básico de seguridad estructural de la madera (DB-SEM) especifica que no se considere la simultaneidad de dos cargas variables sino que sólo se considere la simultaneidad de la carga permanente con una sola carga variable.

Los valores de cálculo de las resistencias se obtienen en este caso multiplicando por un nuevo ***k_{mod}*** en situación de incendios que para el método de la sección eficaz es de 1 y multiplicando por otro coeficiente ***k_f*** que en el caso de madera laminada encolada es de 1,15. Además el coeficiente parcial de seguridad se reduce a la unidad.

Las secciones resultantes del cálculo son las presentadas en los planos.

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN

Los elementos de la estructura son mecanizados mediante una máquina de control numérico donde se realizan los cortes y ajustes necesarios para la puesta en obra.

En los encuentros de los distintos elementos de la estructura se hacen uniones tradicionales de madera con madera (asientos, cajas, espigas, etc.) en el caso de que sea posible y se complementarán con tornillería galvanizada.

TRATAMIENTOS PREVENTIVOS.

La estructura proyectada tiene una exposición correspondiente a una clase de uso 1 situación en la que la madera se encuentran al interior.

Para este tipo de exposición la norma UNE-EN 351-1 especifica unos niveles de penetración NP1, tratándose de una protección superficial que no exige penetración alguna en las caras del elemento de madera, para lo que el tratamiento se debe aplicar mediante pulverizado, pincelado o inmersión breve.

El tratamiento se realizará una vez que todos los mecanizados de la madera estén elaborados y nunca antes. Si fuera necesario realizar mecanizados adicionales para el correcto ensamblaje de la estructura, se tratará la zona afectada mediante pincelado.

En cuanto al control de humedad en obra, el procedimiento que se deberá seguir es llevar los materiales a obra el día que se vaya a proceder al montaje. Por lo tanto, el acopio de materiales se deberá realizar por un tiempo mínimo. Durante los días de montaje, el acopio se realizará lo más cercano posible a su posición final. Se acopiará con tacos que eviten el contacto con el pavimento donde se vaya a almacenar. En el caso de ser necesario estar un tiempo mayor por circunstancias excepcionales, los paquetes de piezas se cubrirán convenientemente con material impermeable para evitar que se dañen con el sol y la lluvia.

ANEXO DE CÁLCULO

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

Datos Generales

Número de nudos	2
Número de barras	1
Número de hipótesis de carga	5
Número de combinación de hipótesis	6
Material	GL24h
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente (>10 años
2	Sobrecarga uso	Categoría A: Zonas residenciales	Media (1 semana - 6 m
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta (< 1 semana)
4	Viento Transversal A	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)
5	Viento Transversal B	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)

Para el peso propio de las piezas de madera se ha empleado la densidad atribuída en la clase resistente correspondiente

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Articulación
2	6,10	1,85	0,00	Deslizadera X

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

BARRAS.									(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación	
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados	

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	Sección rectangular	100 x 240	Material menú

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme	Generales	0,500	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,104	90	0,00	0,00
2	1	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
3	1	Uniforme	Principales de	0,500	2	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Principales de	0,500	2	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Principales de	0,400	180	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ² .).....	25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración γ_c	1,5
ACERO PLACA	: Calidad.....	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración γ_s	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración γ_f	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³ .).....	70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	2,2

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL**Estructura : cabios****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,93
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,85
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,25
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,25
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,71
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,73
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
<i>Cálculo</i>	2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.			(mm , 100 x rad.)			
<i>Integridad</i>		0,01	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Confort</i>		0,01	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Cálculo</i>	3	0,02	0,00	0,00	0,00	1,25
<i>Integridad</i>		0,01	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Confort</i>		0,01	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Cálculo</i>	4	0,03	0,00	0,00	0,00	1,71
<i>Integridad</i>		0,02	0,00	0,00	0,00	0,81
<i>Confort</i>		0,02	0,00	0,00	0,00	0,81
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Cálculo</i>	6	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,75

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35, 1.50. ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6; ...). Afectados por la influencia de la deformación diferida. Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3; 0; ...). Afectados por la influencia de la deformación diferida

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica..

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-1,101	-3,630	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	1,101	3,630	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	-0,196	-4,875	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	1,479	4,875	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	-0,196	-4,875	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	1,479	4,875	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,246	-6,686	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	2,028	6,686	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	-0,763	-2,872	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,871	2,872	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	-1,224	-1,488	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,451	1,488	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	3,793	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-1,227	4,722	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-1,227	4,722	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-2,176	6,327	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-0,104	2,970	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,740	1,779	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	3,793	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	5,094	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	5,094	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	6,986	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	3,001	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	1,555	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS

(kN y mK)

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	1,924	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,797	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-0,818	1,416	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-0,818	1,416	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,740	-1,108	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	1,924	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,797	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	1,664	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	1,664	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-1,332	0,000	0,000	0,000	0,000

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-I

Resistencias características de la madera

$f_{m,y,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia característica a tracción paralela;
$f_{c,0,k}$	resistencia característica a compresión paralela;
$f_{v,k}$	resistencia característica a cortante.

Resistencias de cálculo la madera

$f_{m,y,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia de cálculo a tracción paralela;
$f_{c,0,d}$	resistencia de cálculo a compresión paralela;
$f_{v,d}$	resistencia de cálculo a cortante.

Factor k_m

adopta los valores siguientes:

0,7	en secciones rectangulares;
1,0	en otras secciones.

Esfuerzos de cálculo:

N_d	esfuerzo axil de cálculo;
$M_{z,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones rectangulares el eje z-z es el paralelo a los bordes superior e inferior, denominado también eje fuerte);
$M_{y,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones rectangulares el eje y-y es el perpendicular a los bordes superior e inferior denominado también eje débil).

Términos de sección:

A	área total de la sección. En secciones rectangulares $A=b \cdot h$;
I_z	momento de inercia de la sección respecto al eje principal, z-z: Si la sección es rectangular, $I_z=b \cdot h^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_z=I=\pi r^4/4$.
I_y	momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil, y-y. Si la sección es rectangular, $I_y=h \cdot b^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_y=I=\pi r^4/4$.
W_z	módulo resistente de la sección respecto al eje z-z: Si la sección es rectangular, $W_z=b \cdot h^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_z=W=\pi r^3/4$.
W_y	Si la sección es rectangular, $W_y=h \cdot b^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_y=W=\pi r^3/4$.

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-II

Pandeo

- l_k longitud de de pandeo. Respecto los ejes y-y y z-z: $l_{k,y}$, $l_{k,z}$;
- λ esbeltez mecánica respecto ejes y-y y z-z con valores λ_y y λ_z ;
- λ_E esbeltez de referencia vinculada a la clase resistente de la madera.
- $$\lambda_E = (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} / f_{c,0,k})^{0,5}$$
- $E_{0,05}$ módulo de elasticidad característico;
- $f_{c,0,k}$ resistencia característica a compresión paralela.
- λ_{rel} esbeltez relativa con relación a los ejes y-y y z-z.
- $$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \lambda_E;$$
- $$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \lambda_E..$$
- k factores k_y y k_z definidos para lo ejes y-y y z-z, por la expresión siguiente:
- $$k = 0,5 \cdot [1 - \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$$
- $\beta_c = 0,2$ para madera aserrada;
- $\beta_c = 0,1$ para madera laminada y microlaminada.
- k_c factor de inestabilidad que reduce la resistencia a compresión en función de λ_{rel} con valores $k_{c,y}$ y $k_{c,z}$ obtenidos a partir de la expresión siguiente:
- $$k_{c,y} = 1 / [k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}]$$
- $$k_{c,z} = 1 / [k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}]$$

Vuelco lateral

Momento crítico de vuelco lateral

$$M_{z,crit} = C_1 \cdot (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} I_y G_{0,05} I_{tor})^{0,5};$$

C_1 , coeficiente asociado a la ley de momentos flectores:

También el programa lo puede determinar internamente o introducirlo el usuario según su criterio;

Para una ley de momentos uniforme, $C_1 = 1$.

l_{ef} longitud eficaz de vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones arriostradas;

I_y , momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;

I_{tor} ; módulo de torsión de la sección transversal: Para una sección rectangular:

$$I_{tor} = hb^3 \cdot [1 - 0,63(b/h)] / 3;$$

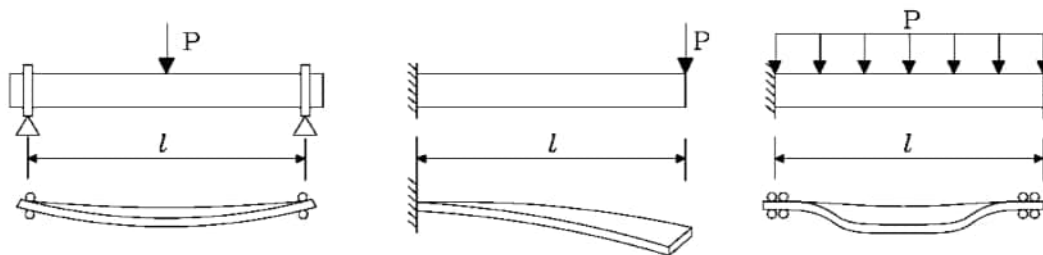
$E_{0,05}$, módulo de elasticidad longitudinal característico;

$G_{0,05}$, módulo de elasticidad transversal característico;

k_{crit} factor de inestabilidad por vuelco asociado al valor de $\lambda_{rel,m}$;

$\lambda_{rel,m}$ esbeltez relativa en flexión $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k} / \sigma_{m,crit})^{0,5};$

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-III



Tipo de viga	Tipo de carga	$\beta_v = l_{ef}/l$ (*)
Simplemente apoyada	Momento constante	1,0
	Carga uniformemente distribuida	0,9
	Carga concentrada en el centro de la luz	0,8
Voladizo	Carga uniformemente distribuida	0,5
	Carga concentrada en el extremos del voladizo	0,8

(*) El coeficiente β_v de la tabla es válido para una viga con apoyos con restricción a la torsión y con la carga aplicada en el centro de gravedad. Si la carga se aplica en el borde comprimido de la viga, l_{ef} debe incrementarse en $2h$ y si la carga se aplica en el borde traccionado de la viga puede disminuirse en $0,5h$ (h es el canto de la sección de la viga).

Nota: para las vigas, los apoyos son horquillados, con el giro por torsión impedido y con el giro respecto al eje débil, z , libre. Esto es válido para vigas biapoyadas y continuas. Para los voladizos, el empotramiento impide el giro por torsión y el giro respecto a ambos ejes de flexión, y , z . El extremo libre del voladizo está sin arriostrar y puede, por tanto, desplazarse lateralmente.

Valores del coeficiente β_v para vigas con diferentes condiciones de carga y restricción de los apoyos (Eurocódigo 5).

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

- $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral.
- $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal.
- $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular. Comprobación a cortante.

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

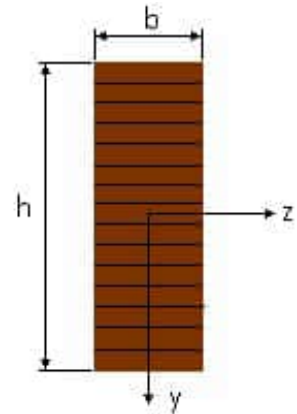
Estructura : cabios

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

Sección nominal :100 x 240 mm

Material : GL24h



Dimensiones en mm

b = 100

h = 240

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
240	960	400

I _z	I _y	I _{tor}
11520	2000	5900

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,10	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	12,67	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	14,78	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	16,90	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	19,01	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	23,23	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
l _{ef} (m)	C ₁	M _{crit} (kN.m)	σ _{crit} N/mm ²	λ _{rel,m}	k _{crit}	Combinación
1,00	1,00	245,71	255,9	0,306	1,00	4

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{C_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $C_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$$i(\text{Comb.:4}) = (1137/24000) / 15,15 + (10654399/960000) / (18,94 \times 1) + 0.7 \times (0/400000) / 19,01 = 0,59/1 \quad \text{Ec.1}$$

Sección : 10 / 20

$$i(\text{Comb.:4}) = (1137/24000) / 15,15 + (10654399/960000) / (18,94 \times 1,00) + 0.7 \times (0/400000) / 19,01 = 0,589 / 1$$

Sección : 10 / 20

$$i(\text{Comb.:1}) = ((0/24000) / 15,36)^2 + (5784727/960000) / (16,83 \times 1,00) + 0.7 \times (0/400000) / 16,9 = 0,36 / 1 \quad \text{Ec.7}$$

Sección : 10 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$I(\text{Combi:4}) = \{1,50 \times 6685 / (0,67 \times 24000)\} / 2,52 = 0,247 / 1 \quad \text{Ec.8}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 16,2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (4): 16,2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 16,8 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 59 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 79 %

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : cabios

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	5
Número de combinación de hipótesis	8
Material	GL24h
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente (>10 años
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Corta (< 1 semana)
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta (< 1 semana)
4	Viento Presión Transversal (F)	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)
5	Viento Succión Axial (F)	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)

Para el peso propio de las piezas de madera se ha empleado la densidad atribuída en la clase resistente correspondiente

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Articulación
2	4,04	0,86	0,00	Deslizadera X
3	10,76	2,29	0,00	Nudo libre
4	17,46	0,86	0,00	Deslizadera X
5	21,50	0,00	0,00	Articulación

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	3	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Art. Nudo Mayor
3	3	4	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL
Estructura : Pórtico ppal

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	Sección rectangular	200 x 600	Material menú
2	Sección rectangular	200 x 600	Material menú
3	Sección rectangular	200 x 600	Material menú
4	Sección rectangular	200 x 600	Material menú

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL**Estructura : Pórtico ppal****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	122,484	29,029	0,000	0,000	0,000	0,000
2	183,799	43,550	0,000	0,000	0,000	0,000
3	247,185	58,370	0,000	0,000	0,000	0,000
4	183,115	47,177	0,000	0,000	0,000	0,000
5	26,997	3,564	0,000	0,000	0,000	0,000
6	282,529	69,110	0,000	0,000	0,000	0,000
7	283,564	69,259	0,000	0,000	0,000	0,000
8	245,466	61,848	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	60,405	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	90,612	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	121,272	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	115,456	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-5,480	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	154,076	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	154,302	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	145,889	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	60,095	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	90,146	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	120,644	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	112,073	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-3,384	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	151,608	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	151,831	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	142,347	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-122,484	29,220	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-183,799	43,836	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-247,185	58,755	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-208,615	53,690	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-8,097	-1,010	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-297,829	73,286	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-298,864	73,437	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-270,966	68,458	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL**Estructura : Pórtico ppal****REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS****(kN y mK)****Nudo : 1**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	90,729	21,503	0,000	0,000	0,000	0,000
2	40,877	9,681	0,000	0,000	0,000	0,000
3	83,134	19,561	0,000	0,000	0,000	0,000
4	40,421	12,099	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-30,391	-9,092	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	44,745	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	20,138	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	40,578	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	36,701	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-27,517	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	44,515	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	20,034	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	40,366	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	34,652	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-25,997	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 5

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-90,729	21,644	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-40,877	9,744	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-83,134	19,691	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-57,421	16,314	0,000	0,000	0,000	0,000
5	42,991	-12,217	0,000	0,000	0,000	0,000

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-I

Resistencias características de la madera

$f_{m,y,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia característica a tracción paralela;
$f_{c,0,k}$	resistencia característica a compresión paralela;
$f_{v,k}$	resistencia característica a cortante.

Resistencias de cálculo la madera

$f_{m,y,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia de cálculo a tracción paralela;
$f_{c,0,d}$	resistencia de cálculo a compresión paralela;
$f_{v,d}$	resistencia de cálculo a cortante.

Factor k_m

adopta los valores siguientes:

0,7	en secciones rectangulares;
1,0	en otras secciones.

Esfuerzos de cálculo:

N_d	esfuerzo axil de cálculo;
$M_{z,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones rectangulares el eje z-z es el paralelo a los bordes superior e inferior, denominado también eje fuerte);
$M_{y,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones rectangulares el eje y-y es el perpendicular a los bordes superior e inferior denominado también eje débil).

Términos de sección:

A	área total de la sección. En secciones rectangulares $A=b \cdot h$;
I_z	momento de inercia de la sección respecto al eje principal, z-z: Si la sección es rectangular, $I_z=b \cdot h^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_z=I=\pi r^4/4$.
I_y	momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil, y-y. Si la sección es rectangular, $I_y=h \cdot b^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_y=I=\pi r^4/4$.
W_z	módulo resistente de la sección respecto al eje z-z: Si la sección es rectangular, $W_z=b \cdot h^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_z=W=\pi r^3/4$.
W_y	Si la sección es rectangular, $W_y=h \cdot b^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_y=W=\pi r^3/4$.

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-II

Pandeo

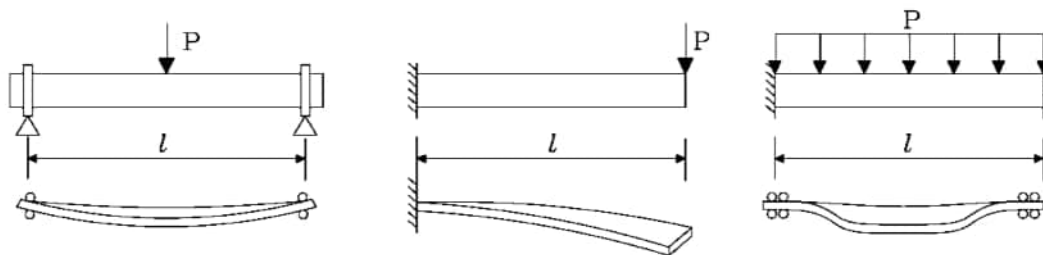
- l_k longitud de pandeo. Respecto los ejes y-y y z-z: $l_{k,y}$, $l_{k,z}$;
- λ esbeltez mecánica respecto ejes y-y y z-z con valores λ_y y λ_z ;
- λ_E esbeltez de referencia vinculada a la clase resistente de la madera.
 $\lambda_E = (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} / f_{c,0,k})^{0,5}$
 $E_{0,05}$ módulo de elasticidad característico;
 $f_{c,0,k}$ resistencia característica a compresión paralela.
- λ_{rel} esbeltez relativa con relación a los ejes y-y y z-z.
 $\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \lambda_E$;
 $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \lambda_E$.
- k factores k_y y k_z definidos para los ejes y-y y z-z, por la expresión siguiente:
 $k = 0,5 \cdot [1 - \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$
 $\beta_c = 0,2$ para madera aserrada;
 $\beta_c = 0,1$ para madera laminada y microlaminada.
- k_c factor de inestabilidad que reduce la resistencia a compresión en función de λ_{rel} con valores $k_{c,y}$ y $k_{c,z}$ obtenidos a partir de la expresión siguiente:
 $k_{c,y} = 1 / [k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}]$
 $k_{c,z} = 1 / [k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}]$

Vuelco lateral

Momento crítico de vuelco lateral

- $M_{z,crit} = C_1 \cdot (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} I_y G_{0,05} I_{tor})^{0,5}$;
 C_1 , coeficiente asociado a la ley de momentos flectores:
 También el programa lo puede determinar internamente o introducirlo el usuario según su criterio;
 Para una ley de momentos uniforme, $C_1 = 1$.
- l_{ef} , longitud eficaz de vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones arriostradas;
- I_y , momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;
 I_{tor} , módulo de torsión de la sección transversal: Para una sección rectangular:
 $I_{tor} = hb^3 \cdot [1 - 0,63(b/h)] / 3$;
- $E_{0,05}$, módulo de elasticidad longitudinal característico;
 $G_{0,05}$, módulo de elasticidad transversal característico;
- k_{crit} factor de inestabilidad por vuelco asociado al valor de $\lambda_{rel,m}$;
- $\lambda_{rel,m}$ esbeltez relativa en flexión $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k} / \sigma_{m,crit})^{0,5}$;

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-III



Tipo de viga	Tipo de carga	$\beta_v = l_{ef}/l$ (*)
Simplemente apoyada	Momento constante	1,0
	Carga uniformemente distribuida	0,9
	Carga concentrada en el centro de la luz	0,8
Voladizo	Carga uniformemente distribuida	0,5
	Carga concentrada en el extremos del voladizo	0,8

(*) El coeficiente β_v de la tabla es válido para una viga con apoyos con restricción a la torsión y con la carga aplicada en el centro de gravedad. Si la carga se aplica en el borde comprimido de la viga, l_{ef} debe incrementarse en $2h$ y si la carga se aplica en el borde traccionado de la viga puede disminuirse en $0,5h$ (h es el canto de la sección de la viga).

Nota: para las vigas, los apoyos son horquillados, con el giro por torsión impedido y con el giro respecto al eje débil, z , libre. Esto es válido para vigas biapoyadas y continuas. Para los voladizos, el empotramiento impide el giro por torsión y el giro respecto a ambos ejes de flexión, y , z . El extremo libre del voladizo está sin arriostrar y puede, por tanto, desplazarse lateralmente.

Valores del coeficiente β_v para vigas con diferentes condiciones de carga y restricción de los apoyos (Eurocódigo 5).

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

- $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral.
- $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal.
- $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular. Comprobación a cortante.

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

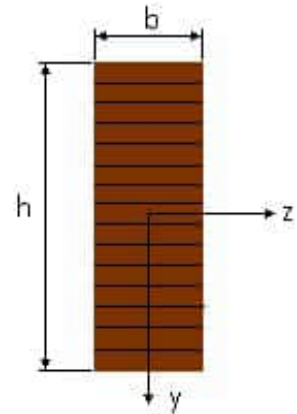
Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

Sección nominal :200 x 600 mm

Material : GL24h



Dimensiones en mm

b = 200

h = 600

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
1200	12000	4000

I _z	I _y	I _{tor}
360000	40000	126400

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,00	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	11,52	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	13,44	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	15,36	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	17,28	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	21,12	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
l _{ef} (m)	C ₁	M _{crit} (kN.m)	σ _{crit} N/mm ²	λ _{rel,m}	k _{crit}	Combinación
1,00	1,00	5086,11	423,8	0,24	1,00	7

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$i(Comb.:7) = (279806/120000) / 17,28 + (115572304/12000000) / (17,28 \times 1) + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,69/1$
Ec.5

Sección : 20 / 20

$i(Comb.:7) = (279806/120000) / 17,28 + [(115572304/12000000) / (1,00 \times 17,28)]^2 = 0,45 / 1$ Ec.7

Sección : 20 / 20

$i(Comb.:7) = ((279806/120000) / 17,28)^2 + (115572304/12000000) / (17,28 \times 1,00) + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,58 / 1$ Ec.7

Sección : 20 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$I(Combi:7) = \{1,50 \times 64733 / (0,67 \times 120000)\} / 2,52 = 0,48 / 1$ Ec.8

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 0,5 mm adm.=l/300 = 13,7 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (7): 0,5 mm adm.=l/300 = 13,7 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,7 mm adm.=l/300 = 13,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 70 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

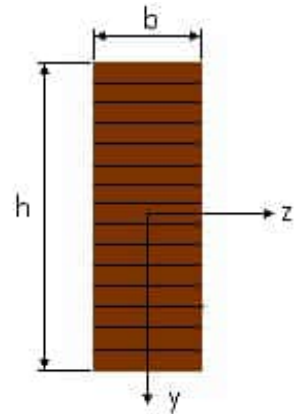
Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

Sección nominal :200 x 600 mm

Material : GL24h



Dimensiones en mm

b = 200

h = 600

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
1200	12000	4000

I _z	I _y	I _{tor}
360000	40000	126400

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,00	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	11,52	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	13,44	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	15,36	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	17,28	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	21,12	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
l _{ef} (m)	C ₁	M _{crit} (kN.m)	σ _{crit} N/mm ²	λ _{rel,m}	k _{crit}	Combinación
1,00	1,00	5086,11	423,8	0,24	1,00	7

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{C_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $C_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$i(Comb.:7) = (311867/120000) / 17,28 + (115572304/12000000) / (17,28 \times 1) + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,71/1$
Ec.5

Sección : 0 / 20

$i(Comb.:7) = (311867/120000) / 17,28 + [(115572304/12000000) / (1,00 \times 17,28)]^2 = 0,46 / 1$ Ec.7

Sección : 0 / 20

$i(Comb.:7) = ((311867/120000) / 17,28)^2 + (115572304/12000000) / (17,28 \times 1,00) + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,58 / 1$ Ec.7

Sección : 0 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$I(Combi:7) = \{1,50 \times 86304 / (0,67 \times 120000)\} / 2,52 = 0,64 / 1$ Ec.8

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 3,2 mm adm.=l/300 = 22,9 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (7): 3,2 mm adm.=l/300 = 22,9 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,8 mm adm.=l/300 = 22,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

Sección nominal :200 x 600 mm

Material : GL24h

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
1200	12000	4000

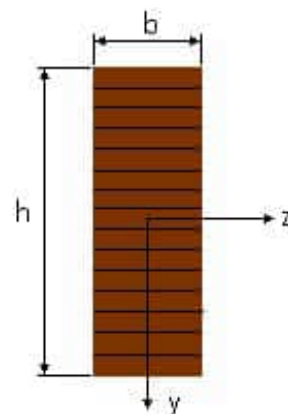
I _z	I _y	I _{tor}
360000	40000	126400

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,00	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	11,52	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	13,44	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	15,36	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	17,28	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	21,12	23,23	3,08	2,20



Dimensiones en mm
b = 200 h = 600

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$i(Comb.:5) = (672/120000) / 13,82 + (7372584/12000000) / 17,28 + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,036/1$ Ec.1

Sección : 6 / 20

$i(Comb.:7) = ((327217/120000) / 17,28)^2 + (113067760/12000000) / 17,28 + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,57 / 1$ Ec.3

Sección : 20 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$I(Combi:7) = \{1,50 \times 84721 / (0,67 \times 120000)\} / 2,52 = 0,63 / 1$ Ec.8

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 2,9 mm adm.=l/300 = 22,8 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (7): 2,9 mm adm.=l/300 = 22,8 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,7 mm adm.=l/300 = 22,8 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

Sección nominal :200 x 600 mm

Material : GL24h

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W_z	W_y
1200	12000	4000

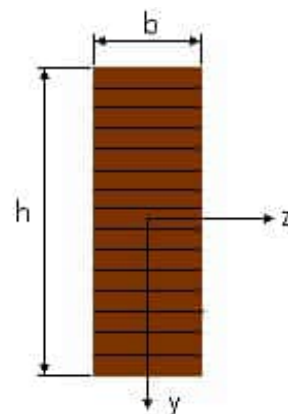
I_z	I_y	I_{tor}
360000	40000	126400

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
$E_{0,mean}$	$E_{0,k}$	$G_{0,mean}$	$G_{0,k}$
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y_M , coeficientes de altura y k_m			
Y_M	$k_{h,y}$	$k_{h,z}$	k_m
1,25	1,00	1,10	0,70

Valores de k_{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k_{mod}	$f_{t,0,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{m,y,d}$	$f_{m,z,d}$	$f_{v,d}$	$f_{c,90,d}$
Perm	0,60	9,22	11,52	11,52	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	13,44	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	15,36	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	17,28	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	21,12	23,23	3,08	2,20



Dimensiones en mm
b = 200 h = 600

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{C_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $C_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$$i(\text{Comb.:7}) = ((295594/120000) / 17,28)^2 + (113067760/12000000) / 17,28 + 0.7 \times (0/4000000) / 19,01 = 0,57 / 1 \quad \text{Ec.3}$$

Sección : 0 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$i(\text{Combi:7}) = \{1,50 \times 64123 / (0,67 \times 120000)\} / 2,52 = 0,47 / 1 \quad \text{Ec.8}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 0,5 mm adm.=l/300 = 13,7 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (7): 0,5 mm adm.=l/300 = 13,7 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,7 mm adm.=l/300 = 13,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : OCHANDURI, EDIFICIO MUNICIPAL

Estructura : Pórtico ppal

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

Datos Generales

Número de nudos	3
Número de barras	2
Número de hipótesis de carga	5
Número de combinación de hipótesis	8
Material	GL24h
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente (>10 años
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Corta (< 1 semana)
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta (< 1 semana)
4	Viento Presión Transversal (F)	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)
5	Viento Succión Axial (F)	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)

Para el peso propio de las piezas de madera se ha empleado la densidad atribuída en la clase resistente correspondiente

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Articulación
2	2,03	0,43	0,00	Nudo libre
3	4,05	0,00	0,00	Articulación

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

BARRAS. (kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Art. Nudo Mayor
2	2	3	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	Sección rectangular	120 x 200	Material menú
2	Sección rectangular	120 x 200	Material menú

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL**Estructura : Pórtico lucernario****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	11,160	4,756	0,000	0,000	0,000	0,000
2	16,982	7,238	0,000	0,000	0,000	0,000
3	22,805	9,719	0,000	0,000	0,000	0,000
4	22,032	9,610	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-1,540	-0,822	0,000	0,000	0,000	0,000
6	29,328	12,631	0,000	0,000	0,000	0,000
7	29,328	12,631	0,000	0,000	0,000	0,000
8	27,854	12,092	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-11,160	4,757	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-16,982	7,238	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-22,805	9,720	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-22,032	9,611	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1,540	-0,822	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-29,328	12,632	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-29,328	12,632	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-27,854	12,092	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL**Estructura : Pórtico lucernario****REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS****(kN y mN)****Nudo : 1**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	8,267	3,523	0,000	0,000	0,000	0,000
2	3,882	1,654	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7,763	3,309	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7,248	3,236	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-5,436	-2,427	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-8,267	3,524	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-3,882	1,654	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-7,763	3,309	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-7,248	3,236	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5,436	-2,427	0,000	0,000	0,000	0,000

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-I

Resistencias características de la madera

$f_{m,y,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia característica a tracción paralela;
$f_{c,0,k}$	resistencia característica a compresión paralela;
$f_{v,k}$	resistencia característica a cortante.

Resistencias de cálculo la madera

$f_{m,y,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia de cálculo a tracción paralela;
$f_{c,0,d}$	resistencia de cálculo a compresión paralela;
$f_{v,d}$	resistencia de cálculo a cortante.

Factor k_m

adopta los valores siguientes:

0,7	en secciones rectangulares;
1,0	en otras secciones.

Esfuerzos de cálculo:

N_d	esfuerzo axil de cálculo;
$M_{z,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones rectangulares el eje z-z es el paralelo a los bordes superior e inferior, denominado también eje fuerte);
$M_{y,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones rectangulares el eje y-y es el perpendicular a los bordes superior e inferior denominado también eje débil).

Términos de sección:

A	área total de la sección. En secciones rectangulares $A=b \cdot h$;
I_z	momento de inercia de la sección respecto al eje principal, z-z: Si la sección es rectangular, $I_z=b \cdot h^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_z=I=\pi r^4/4$.
I_y	momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil, y-y. Si la sección es rectangular, $I_y=h \cdot b^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_y=I=\pi r^4/4$.
W_z	módulo resistente de la sección respecto al eje z-z: Si la sección es rectangular, $W_z=b \cdot h^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_z=W=\pi r^3/4$.
W_y	Si la sección es rectangular, $W_y=h \cdot b^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_y=W=\pi r^3/4$.

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-II

Pandeo

- l_k longitud de de pandeo. Respecto los ejes y-y y z-z: $l_{k,y}$, $l_{k,z}$;
- λ esbeltez mecánica respecto ejes y-y y z-z con valores λ_y y λ_z ;
- λ_E esbeltez de referencia vinculada a la clase resistente de la madera.
- $$\lambda_E = (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} / f_{c,0,k})^{0,5}$$
- $E_{0,05}$ módulo de elasticidad característico;
- $f_{c,0,k}$ resistencia característica a compresión paralela.
- λ_{rel} esbeltez relativa con relación a los ejes y-y y z-z.
- $$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \lambda_E;$$
- $$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \lambda_E..$$
- k factores k_y y k_z definidos para lo ejes y-y y z-z, por la expresión siguiente:
- $$k = 0,5 \cdot [1 - \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$$
- $\beta_c = 0,2$ para madera aserrada;
- $\beta_c = 0,1$ para madera laminada y microlaminada.
- k_c factor de inestabilidad que reduce la resistencia a compresión en función de λ_{rel} con valores $k_{c,y}$ y $k_{c,z}$ obtenidos a partir de la expresión siguiente:
- $$k_{c,y} = 1 / [k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}]$$
- $$k_{c,z} = 1 / [k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}]$$

Vuelco lateral

Momento crítico de vuelco lateral

$$M_{z,crit} = C_1 \cdot (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} I_y G_{0,05} I_{tor})^{0,5};$$

C_1 , coeficiente asociado a la ley de momentos flectores:

También el programa lo puede determinar internamente o introducirlo el usuario según su criterio;

Para una ley de momentos uniforme, $C_1 = 1$.

l_{ef} , longitud eficaz de vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones arriostradas;

I_y , momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;

I_{tor} , módulo de torsión de la sección transversal: Para una sección rectangular:

$$I_{tor} = hb^3 \cdot [1 - 0,63(b/h)] / 3;$$

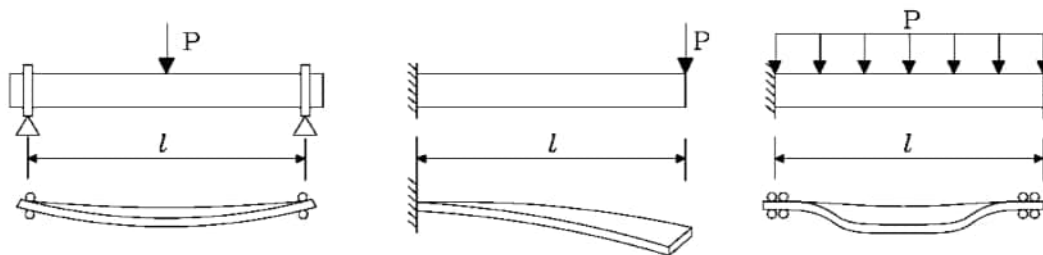
$E_{0,05}$, módulo de elasticidad longitudinal característico;

$G_{0,05}$, módulo de elasticidad transversal característico;

k_{crit} factor de inestabilidad por vuelco asociado al valor de $\lambda_{rel,m}$;

$\lambda_{rel,m}$ esbeltez relativa en flexión $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k} / \sigma_{m,crit})^{0,5};$

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-III



Tipo de viga	Tipo de carga	$\beta_v = l_{ef}/l$ (*)
Simplemente apoyada	Momento constante	1,0
	Carga uniformemente distribuida	0,9
	Carga concentrada en el centro de la luz	0,8
Voladizo	Carga uniformemente distribuida	0,5
	Carga concentrada en el extremos del voladizo	0,8

(*) El coeficiente β_v de la tabla es válido para una viga con apoyos con restricción a la torsión y con la carga aplicada en el centro de gravedad. Si la carga se aplica en el borde comprimido de la viga, l_{ef} debe incrementarse en $2h$ y si la carga se aplica en el borde traccionado de la viga puede disminuirse en $0,5h$ (h es el canto de la sección de la viga).

Nota: para las vigas, los apoyos son horquillados, con el giro por torsión impedido y con el giro respecto al eje débil, z , libre. Esto es válido para vigas biapoyadas y continuas. Para los voladizos, el empotramiento impide el giro por torsión y el giro respecto a ambos ejes de flexión, y , z . El extremo libre del voladizo está sin arriostrar y puede, por tanto, desplazarse lateralmente.

Valores del coeficiente β_v para vigas con diferentes condiciones de carga y restricción de los apoyos (Eurocódigo 5).

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

- $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral.
- $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal.
- $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular. Comprobación a cortante.

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

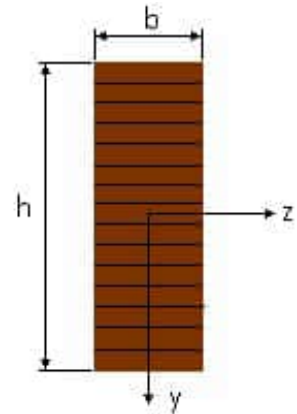
Estructura : Pórtico lucernario

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

Sección nominal :120 x 200 mm

Material : GL24h



Dimensiones en mm

b = 120

h = 200

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
240	800	480

I _z	I _y	I _{tor}
8000	2880	7165

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,10	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	12,67	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	14,78	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	16,90	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	19,01	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	23,23	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
l _{ef} (m)	C ₁	M _{crit} (kN.m)	σ _{crit} N/mm ²	λ _{rel,m}	k _{crit}	Combinación
1,00	1,00	324,94	406,2	0,243	1,00	7

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$$i(Comb.:6) = (30301/24000) / 17,28 + (3240936/800000) / (19,01 \times 1) + 0.7 \times (0/480000) / 19,01 = 0,286/1 \quad Ec.5$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:6) = (30301/24000) / 17,28 + [(3240936/800000) / (1,00 \times 19,01)]^2 = 0,118 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:6) = ((30301/24000) / 17,28)^2 + (3240936/800000) / (19,01 \times 1,00) + 0.7 \times (0/480000) / 19,01 = 0,22 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 10 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$I(Combi:6) = \{1,50 \times 6255 / (0,67 \times 24000)\} / 2,52 = 0,23 / 1 \quad Ec.8$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,9 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (6): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,9 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

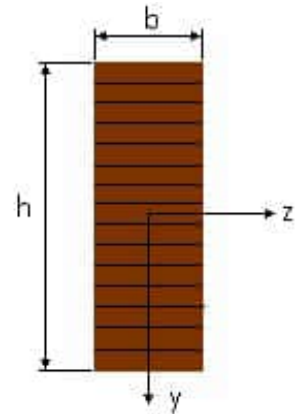
Estructura : Pórtico lucernario

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

Sección nominal :120 x 200 mm

Material : GL24h



Dimensiones en mm

b = 120

h = 200

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
240	800	480

I _z	I _y	I _{tor}
8000	2880	7165

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,10	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	12,67	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	14,78	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	16,90	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	19,01	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	23,23	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
l _{ef} (m)	C ₁	M _{crit} (kN.m)	σ _{crit} N/mm ²	λ _{rel,m}	k _{crit}	Combinación
1,00	1,00	324,94	406,2	0,243	1,00	7

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$$i(Comb.:6) = (30306/24000) / 17,28 + (3212989/800000) / (19,01 \times 1) + 0.7 \times (0/480000) / 19,01 = 0,284/1 \quad Ec.5$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:6) = (30306/24000) / 17,28 + [(3212989/800000) / (1,00 \times 19,01)]^2 = 0,118 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:6) = ((30306/24000) / 17,28)^2 + (3212989/800000) / (19,01 \times 1,00) + 0.7 \times (0/480000) / 19,01 = 0,217 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 10 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$I(Combi:6) = \{1,50 \times 6228 / (0,67 \times 24000)\} / 2,52 = 0,23 / 1 \quad Ec.8$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,8 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (6): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,8 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,8 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : OCHANDURI EDIF. MUNICIPAL

Estructura : Pórtico lucernario

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

Datos Generales

Número de nudos	2
Número de barras	1
Número de hipótesis de carga	5
Número de combinación de hipótesis	6
Material	GL24h
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente (>10 años
2	Sobrecarga uso	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Media (1 semana - 6 m
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta (< 1 semana)
4	Viento Transversal A	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)
5	Viento Transversal B	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)

Para el peso propio de las piezas de madera se ha empleado la densidad atribuída en la clase resistente correspondiente

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Deslizadera X
2	2,80	0,00	0,00	Articulación

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL
Estructura : vigas anillo entre porticos

BARRAS.									(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación	
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados	

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	Sección rectangular	160 x 280	Material menú

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL**Estructura : vigas anillo entre porticos**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme	Generales	2,560	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,194	90	0,00	0,00
2	1	Uniforme	Generales	1,280	90	0,00	0,00
3	1	Uniforme	Principales de	2,880	0	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Principales de	2,560	0	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Principales de	1,920	180	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ² .).....	25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración γ_c	1,5
ACERO PLACA	: Calidad.....	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración γ_s	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración γ_f	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³ .).....	70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	2,2

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL**Estructura : vigas anillo entre porticos****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.			(mm , 100 x rad.)			
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35, 1.50. ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6; ...). Afectados por la influencia de la deformación diferida. Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3; 0; ...). Afectados por la influencia de la deformación diferida

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica..

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	-5,205	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	5,205	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	-7,893	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	7,893	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	-11,253	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	11,253	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	-10,581	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	10,581	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,000	-15,257	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	15,257	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,000	-3,095	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	3,095	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mKn)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	5,205	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	7,893	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	11,253	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	10,581	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	15,257	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	3,095	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	5,205	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	7,893	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	11,253	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	10,581	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	15,257	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	3,095	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS

(kN y mKn)

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	3,855	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	1,792	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	4,032	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	3,584	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-2,688	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	3,855	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	1,792	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	4,032	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	3,584	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-2,688	0,000	0,000	0,000	0,000

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-I

Resistencias características de la madera

$f_{m,y,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia característica a tracción paralela;
$f_{c,0,k}$	resistencia característica a compresión paralela;
$f_{v,k}$	resistencia característica a cortante.

Resistencias de cálculo la madera

$f_{m,y,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia de cálculo a tracción paralela;
$f_{c,0,d}$	resistencia de cálculo a compresión paralela;
$f_{v,d}$	resistencia de cálculo a cortante.

Factor k_m

adopta los valores siguientes:

0,7	en secciones rectangulares;
1,0	en otras secciones.

Esfuerzos de cálculo:

N_d	esfuerzo axil de cálculo;
$M_{z,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones rectangulares el eje z-z es el paralelo a los bordes superior e inferior, denominado también eje fuerte);
$M_{y,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones rectangulares el eje y-y es el perpendicular a los bordes superior e inferior denominado también eje débil).

Términos de sección:

A	área total de la sección. En secciones rectangulares $A=b \cdot h$;
I_z	momento de inercia de la sección respecto al eje principal, z-z: Si la sección es rectangular, $I_z=b \cdot h^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_z=I=\pi r^4/4$.
I_y	momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil, y-y. Si la sección es rectangular, $I_y=h \cdot b^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_y=I=\pi r^4/4$.
W_z	módulo resistente de la sección respecto al eje z-z: Si la sección es rectangular, $W_z=b \cdot h^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_z=W=\pi r^3/4$.
W_y	Si la sección es rectangular, $W_y=h \cdot b^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_y=W=\pi r^3/4$.

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-II

Pandeo

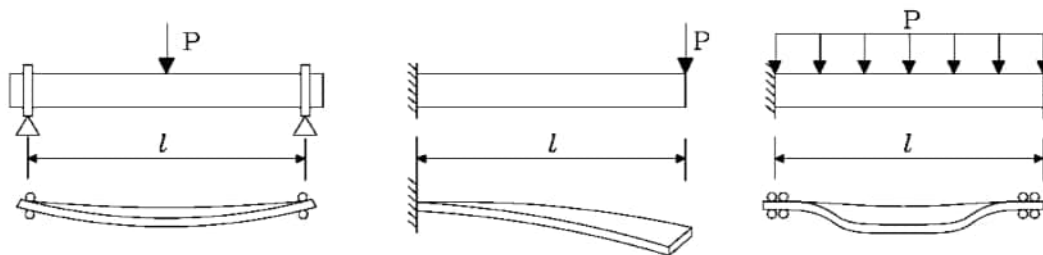
- l_k longitud de de pandeo. Respecto los ejes y-y y z-z: $l_{k,y}$, $l_{k,z}$;
- λ esbeltez mecánica respecto ejes y-y y z-z con valores λ_y y λ_z ;
- λ_E esbeltez de referencia vinculada a la clase resistente de la madera.
 $\lambda_E = (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} / f_{c,0,k})^{0,5}$
 $E_{0,05}$ módulo de elasticidad característico;
 $f_{c,0,k}$ resistencia característica a compresión paralela.
- λ_{rel} esbeltez relativa con relación a los ejes y-y y z-z.
 $\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \lambda_E$;
 $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \lambda_E$.
- k factores k_y y k_z definidos para los ejes y-y y z-z, por la expresión siguiente:
 $k = 0,5 \cdot [1 - \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$
 $\beta_c = 0,2$ para madera aserrada;
 $\beta_c = 0,1$ para madera laminada y microlaminada.
- k_c factor de inestabilidad que reduce la resistencia a compresión en función de λ_{rel} con valores $k_{c,y}$ y $k_{c,z}$ obtenidos a partir de la expresión siguiente:
 $k_{c,y} = 1 / [k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}]$
 $k_{c,z} = 1 / [k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}]$

Vuelco lateral

Momento crítico de vuelco lateral

- $M_{z,crit} = C_1 \cdot (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} I_y G_{0,05} I_{tor})^{0,5}$;
 C_1 , coeficiente asociado a la ley de momentos flectores:
 También el programa lo puede determinar internamente o introducirlo el usuario según su criterio;
 Para una ley de momentos uniforme, $C_1 = 1$.
- l_{ef} , longitud eficaz de vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones arriostradas;
- I_y , momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;
 I_{tor} , módulo de torsión de la sección transversal: Para una sección rectangular:
 $I_{tor} = hb^3 \cdot [1 - 0,63(b/h)] / 3$;
- $E_{0,05}$, módulo de elasticidad longitudinal característico;
 $G_{0,05}$, módulo de elasticidad transversal característico;
- k_{crit} factor de inestabilidad por vuelco asociado al valor de $\lambda_{rel,m}$;
- $\lambda_{rel,m}$ esbeltez relativa en flexión $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k} / \sigma_{m,crit})^{0,5}$;

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-III



Tipo de viga	Tipo de carga	$\beta_v = l_{ef}/l$ (*)
Simplemente apoyada	Momento constante	1,0
	Carga uniformemente distribuida	0,9
	Carga concentrada en el centro de la luz	0,8
Voladizo	Carga uniformemente distribuida	0,5
	Carga concentrada en el extremos del voladizo	0,8

(*) El coeficiente β_v de la tabla es válido para una viga con apoyos con restricción a la torsión y con la carga aplicada en el centro de gravedad. Si la carga se aplica en el borde comprimido de la viga, l_{ef} debe incrementarse en $2h$ y si la carga se aplica en el borde traccionado de la viga puede disminuirse en $0,5h$ (h es el canto de la sección de la viga).

Nota: para las vigas, los apoyos son horquillados, con el giro por torsión impedido y con el giro respecto al eje débil, z , libre. Esto es válido para vigas biapoyadas y continuas. Para los voladizos, el empotramiento impide el giro por torsión y el giro respecto a ambos ejes de flexión, y , z . El extremo libre del voladizo está sin arriostrar y puede, por tanto, desplazarse lateralmente.

Valores del coeficiente β_v para vigas con diferentes condiciones de carga y restricción de los apoyos (Eurocódigo 5).

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

- 1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral.
- 2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada.
- 3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- 4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- 5) $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco.
- 6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada.
- 7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal.
- 8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular. Comprobación a cortante.

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

Sección nominal :160 x 280 mm

Material : GL24h

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W_z	W_y
448	2091	1195

I_z	I_y	I_{tor}
29269	9557	24467

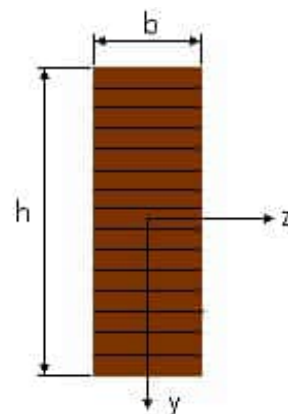
Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
$E_{0,mean}$	$E_{0,k}$	$G_{0,mean}$	$G_{0,k}$
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y_M , coeficientes de altura y k_m			
Y_M	$k_{h,y}$	$k_{h,z}$	k_m
1,25	1,08	1,10	0,70

Valores de k_{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k_{mod}	$f_{t,0,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{m,y,d}$	$f_{m,z,d}$	$f_{v,d}$	$f_{c,90,d}$
Perm	0,60	9,22	11,52	12,44	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	14,52	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	16,59	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	18,66	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	22,81	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
$l_{ef}(m)$	C_1	$M_{crit}(kN.m)$	$\sigma_{crit} N/mm^2$	$\lambda_{rel,m}$	k_{crit}	Combinación
1,00	1,00	1093,80	523,2	0,214	1,00	5



Dimensiones en mm
b = 160 h = 280

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$$i(Comb.:5) = (0/44800) / 14,92 + (10679805/2090667) / (18,65 \times 1) + 0.7 \times (0/1194667) / 19,01 = 0,274/1 \quad Ec.1$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:5) = (0/44800) / 17,28 + [(10679805/2090667) / (1,00 \times 18,65)]^2 = 0,075 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:3) = ((0/44800) / 17,28)^2 + (0/2090667) / (18,65 \times 1,00) + 0.7 \times (0/1194667) / 19,01 = 0,00 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 0 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$I(Combi:5) = \{1,50 \times 15256 / (0,67 \times 44800)\} / 2,52 = 0,30 / 1 \quad Ec.8$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,2 mm adm.=l/300 = 9,3 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (5): 1,2 mm adm.=l/300 = 9,3 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/300 = 9,3 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 28 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas anillo entre porticos

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

Datos Generales

Número de nudos	2
Número de barras	1
Número de hipótesis de carga	5
Número de combinación de hipótesis	6
Material	GL24h
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente (>10 años
2	Sobrecarga uso	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Media (1 semana - 6 m
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta (< 1 semana)
4	Viento Transversal A	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)
5	Viento Transversal B	Viento: Cargas en edificación	Corta (< 1 semana)

Para el peso propio de las piezas de madera se ha empleado la densidad atribuída en la clase resistente correspondiente

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Deslizadera X
2	2,80	0,00	0,00	Articulación

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

BARRAS.								(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	Sección rectangular	100 x 200	Material menú

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme	Generales	0,560	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,087	90	0,00	0,00
2	1	Uniforme	Generales	0,280	90	0,00	0,00
3	1	Uniforme	Principales de	0,630	0	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Principales de	0,560	0	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Principales de	0,420	180	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ² .).....	25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración ϕ_c	1,5
ACERO PLACA	: Calidad.....	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración ϕ_s	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración ϕ_f	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³ .).....	70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	2,2

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL**Estructura : vigas lucernario****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.			(mm , 100 x rad.)			
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35, 1.50. ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6; ...). Afectados por la influencia de la deformación diferida. Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3; 0; ...). Afectados por la influencia de la deformación diferida

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica..

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	-1,222	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	1,222	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	-1,810	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	1,810	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	-2,545	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	2,545	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	-2,398	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	2,398	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,000	-3,420	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	3,420	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,000	-0,770	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,000	0,770	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mKn)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	1,222	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	1,810	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	2,545	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	2,398	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	3,420	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,770	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	1,222	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	1,810	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	2,545	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	2,398	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	3,420	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,770	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS

(kN y mkN)

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	0,905	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,392	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,882	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,784	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-0,588	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	0,905	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,392	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,882	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,784	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	-0,588	0,000	0,000	0,000	0,000

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-I

Resistencias características de la madera

$f_{m,y,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,k}$	resistencia característica a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia característica a tracción paralela;
$f_{c,0,k}$	resistencia característica a compresión paralela;
$f_{v,k}$	resistencia característica a cortante.

Resistencias de cálculo la madera

$f_{m,y,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje y,y;
$f_{m,z,d}$	resistencia de cálculo a flexión respecto el eje z,z;
$f_{t,0,d}$	resistencia de cálculo a tracción paralela;
$f_{c,0,d}$	resistencia de cálculo a compresión paralela;
$f_{v,d}$	resistencia de cálculo a cortante.

Factor k_m

adopta los valores siguientes:

0,7	en secciones rectangulares;
1,0	en otras secciones.

Esfuerzos de cálculo:

N_d	esfuerzo axil de cálculo;
$M_{z,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones rectangulares el eje z-z es el paralelo a los bordes superior e inferior, denominado también eje fuerte);
$M_{y,d}$	momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones rectangulares el eje y-y es el perpendicular a los bordes superior e inferior denominado también eje débil).

Términos de sección:

A	área total de la sección. En secciones rectangulares $A=b \cdot h$;
I_z	momento de inercia de la sección respecto al eje principal, z-z: Si la sección es rectangular, $I_z=b \cdot h^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_z=I=\pi r^4/4$.
I_y	momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil, y-y. Si la sección es rectangular, $I_y=h \cdot b^3/12$; Si la sección es circular de radio r , $I_y=I=\pi r^4/4$.
W_z	módulo resistente de la sección respecto al eje z-z: Si la sección es rectangular, $W_z=b \cdot h^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_z=W=\pi r^3/4$.
W_y	Si la sección es rectangular, $W_y=h \cdot b^2/6$; Si la sección es circular de radio r , $W_y=W=\pi r^3/4$.

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-II

Pandeo

- l_k longitud de de pandeo. Respecto los ejes y-y y z-z: $l_{k,y}$, $l_{k,z}$;
- λ esbeltez mecánica respecto ejes y-y y z-z con valores λ_y y λ_z ;
- λ_E esbeltez de referencia vinculada a la clase resistente de la madera.
- $$\lambda_E = (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} / f_{c,0,k})^{0,5}$$
- $E_{0,05}$ módulo de elasticidad característico;
- $f_{c,0,k}$ resistencia característica a compresión paralela.
- λ_{rel} esbeltez relativa con relación a los ejes y-y y z-z.
- $$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \lambda_E;$$
- $$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \lambda_E..$$
- k factores k_y y k_z definidos para lo ejes y-y y z-z, por la expresión siguiente:
- $$k = 0,5 \cdot [1 - \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$$
- $\beta_c = 0,2$ para madera aserrada;
- $\beta_c = 0,1$ para madera laminada y microlaminada.
- k_c factor de inestabilidad que reduce la resistencia a compresión en función de λ_{rel} con valores $k_{c,y}$ y $k_{c,z}$ obtenidos a partir de la expresión siguiente:
- $$k_{c,y} = 1 / [k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}]$$
- $$k_{c,z} = 1 / [k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}]$$

Vuelco lateral

Momento crítico de vuelco lateral

$$M_{z,crit} = C_1 \cdot (\pi / l_{ef}) \cdot (E_{0,05} I_y G_{0,05} I_{tor})^{0,5};$$

C_1 , coeficiente asociado a la ley de momentos flectores:

También el programa lo puede determinar internamente o introducirlo el usuario según su criterio;

Para una ley de momentos uniforme, $C_1 = 1$.

l_{ef} , longitud eficaz de vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones arriostradas;

I_y , momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;

I_{tor} , módulo de torsión de la sección transversal: Para una sección rectangular:

$$I_{tor} = hb^3 \cdot [1 - 0,63(b/h)] / 3;$$

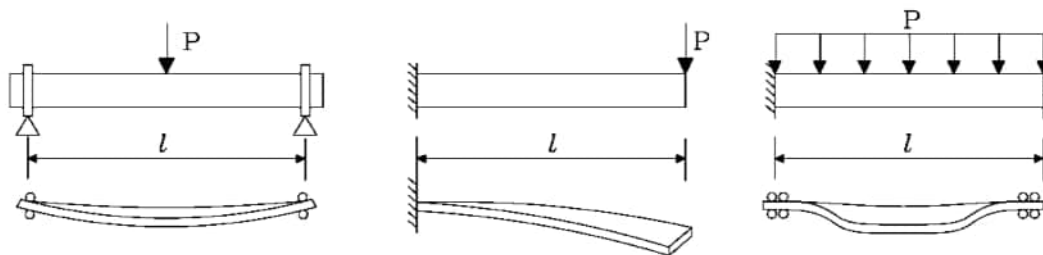
$E_{0,05}$, módulo de elasticidad longitudinal característico;

$G_{0,05}$, módulo de elasticidad transversal característico;

k_{crit} factor de inestabilidad por vuelco asociado al valor de $\lambda_{rel,m}$;

$\lambda_{rel,m}$ esbeltez relativa en flexión $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k} / \sigma_{m,crit})^{0,5};$

FÓRMULAS Y NOTACIONES DE BARRAS DE MADERA-III



Tipo de viga	Tipo de carga	$\beta_v = l_{ef}/l$ (*)
Simplemente apoyada	Momento constante	1,0
	Carga uniformemente distribuida	0,9
	Carga concentrada en el centro de la luz	0,8
Voladizo	Carga uniformemente distribuida	0,5
	Carga concentrada en el extremos del voladizo	0,8

(*) El coeficiente β_v de la tabla es válido para una viga con apoyos con restricción a la torsión y con la carga aplicada en el centro de gravedad. Si la carga se aplica en el borde comprimido de la viga, l_{ef} debe incrementarse en $2h$ y si la carga se aplica en el borde traccionado de la viga puede disminuirse en $0,5h$ (h es el canto de la sección de la viga).

Nota: para las vigas, los apoyos son horquillados, con el giro por torsión impedido y con el giro respecto al eje débil, z , libre. Esto es válido para vigas biapoyadas y continuas. Para los voladizos, el empotramiento impide el giro por torsión y el giro respecto a ambos ejes de flexión, y , z . El extremo libre del voladizo está sin arriostrar y puede, por tanto, desplazarse lateralmente.

Valores del coeficiente β_v para vigas con diferentes condiciones de carga y restricción de los apoyos (Eurocódigo 5).

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

- $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral.
- $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada.
- $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal.
- $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular. Comprobación a cortante.

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

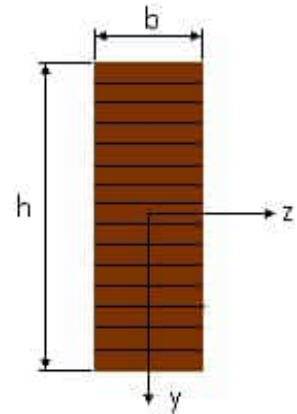
Estructura : vigas lucernario

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : GL24h



Dimensiones en mm

b = 100

h = 200

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
Area	W _z	W _y
200	667	333

I _z	I _y	I _{tor}
6667	1667	4567

Módulos de elasticidad longitudinal y transversal N/mm ²			
E _{0,mean}	E _{0,k}	G _{0,mean}	G _{0,k}
11500	9600	650	540

Resistencias características N/mm ²				
f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
24	19,2	24	2,5	3,5

Valores de Y _M , coeficientes de altura y k _m			
Y _M	k _{h,y}	k _{h,z}	k _m
1,25	1,10	1,10	0,70

Valores de k _{mod} y resistencias de cálculo N/mm ²							
Duración	k _{mod}	f _{t,0,d}	f _{c,0,d}	f _{m,y,d}	f _{m,z,d}	f _{v,d}	f _{c,90,d}
Perm	0,60	9,22	11,52	12,67	12,67	1,68	1,20
Larga	0,70	10,75	13,44	14,78	14,78	1,96	1,40
Media	0,80	12,29	15,36	16,90	16,90	2,24	1,60
Corta	0,90	13,82	17,28	19,01	19,01	2,52	1,80
Inst.	1,10	16,90	21,12	23,23	23,23	3,08	2,20

Vuelco lateral						
l _{ef} (m)	C ₁	M _{crit} (kN.m)	σ _{crit} N/mm ²	λ _{rel,m}	k _{crit}	Combinación
1,00	1,00	197,34	296,0	0,285	1,00	5

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

1) $i = (N_d / A) / (k_{crit} f_{t,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada con/sin vuelco lateral

2) $i = (N_d / A) / f_{t,0,d} + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Tracción más flexión esviada

3) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

4) $i = \{(N_d / A) / f_{c,0,d}\}^2 + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Compresión más flexión esviada en piezas confinadas

5) $i = (N_d / A) / (k_{c,z} f_{c,0,d}) + (M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d}) + k_m (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada con/sin vuelco

6) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + k_m (M_{z,d} / W_z) / f_{m,z,d} + (M_{y,d} / W_y) / f_{m,y,d}$ Pandeo y flexión esviada

7) $i = (N_d / A) / (k_{c,y} f_{c,0,d}) + \{(M_{z,d} / W_z) / (k_{crit} f_{m,z,d})\}^2$ Pandeo y vuelco sin flexión transversal

8) $i = \{c_f V_d / (k_{cr} A)\} / f_{v,d}$; $c_f = 1.5$ Sección Rectangular; 1.33 Sección Circular .Comprobación a cortante

Vuelco : Si $\lambda_{rel,m} < 0,75$ ó si la longitud eficaz de vuelco es 0 o no hay vuelco, el valor de k_{crit} es 1

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

$$i(Comb.:5) = (0/20000) / 15,21 + (2393720/666667) / (19,01 \times 1) + 0.7 \times (0/333333) / 19,01 = 0,19/1 \quad Ec.1$$

Sección : 10 / 20

$$i(Comb.:5) = (0/20000) / 17,28 + [(2393720/666667) / (1,00 \times 19,01)]^2 = 0,036 / 1 \quad Ec.7$$

Sección : 10 / 20

CORTANTE (Sin incluir su interacción con torsión)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$I(Combi:5) = \{1,50 \times 3419 / (0,67 \times 20000)\} / 2,52 = 0,15 / 1 \quad Ec.8$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,2 mm adm.=l/300 = 9,3 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (5): 1,2 mm adm.=l/300 = 9,3 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/300 = 9,3 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : OCHANDURI EDIF, MUNICIPAL

Estructura : vigas lucernario

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

DOCUMENTO B
Planos

G_01. GENERAL. Situación, Localización y Emplazamiento.

G_02. GENERAL. Estado Actual. Planta baja. Superficies. Cotas.

G_03. GENERAL. Estado Actual. Planta Cubierta. Superficies. Cotas.

G_04. GENERAL. Estado Actual. Alzado Norte. Alzado Sur. Alzado Este.

G_05. GENERAL. Estado Actual. Alzado Oeste. Sección transversal ST_1. Sección longitudinal SL_1.

G_06. GENERAL. Estado Actual. Esquema de actuaciones. Alzado Sur. Planta baja.

A_01. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Planta Baja. Superficies y cotas.

A_02. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Planta Cubierta. Superficies, cotas y envolvente horizontal.

A_03. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Alzado Norte. Alzado Sur.

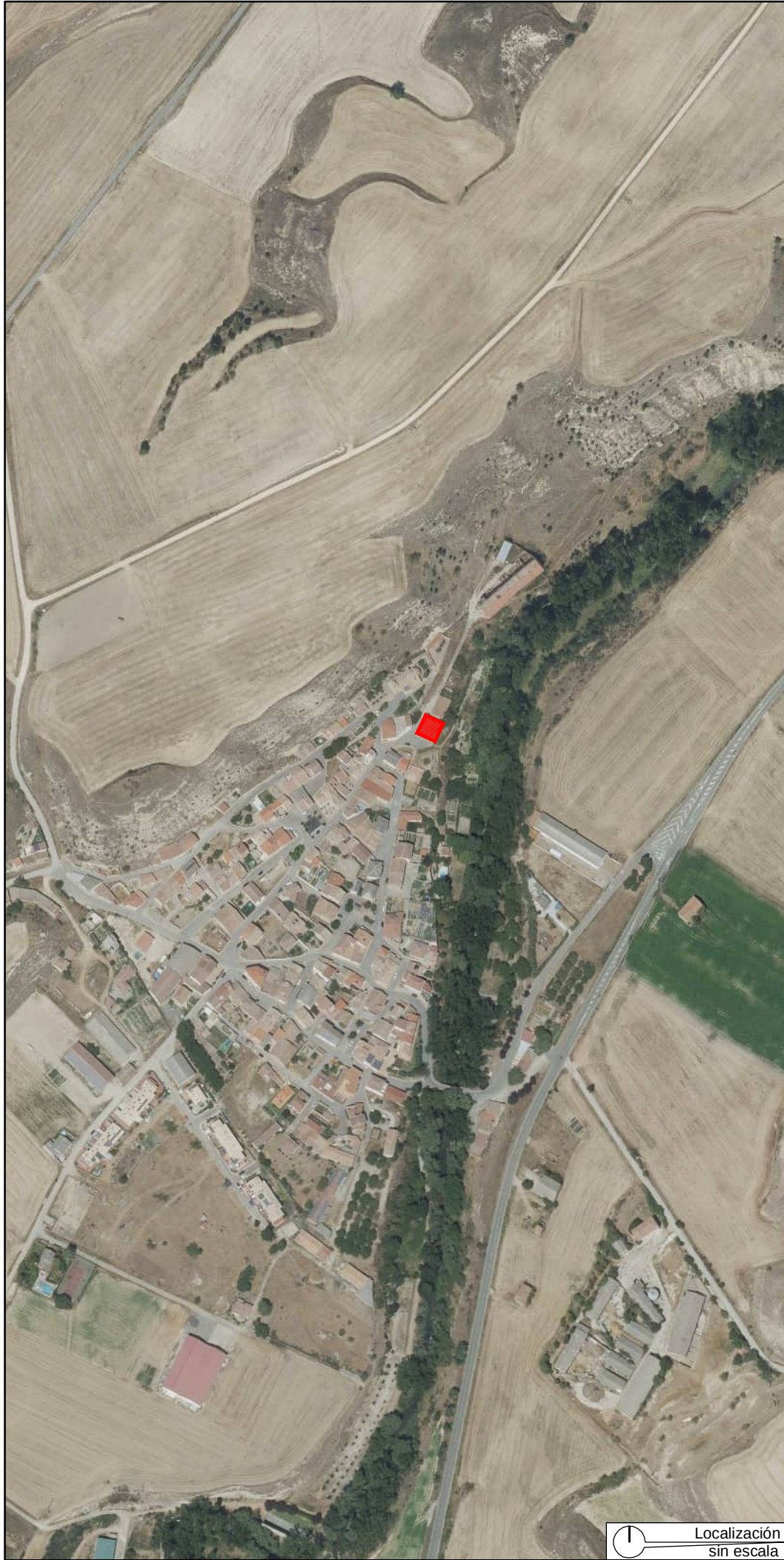
A_04. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Alzado Este. Alzado Oeste.

A_05. ARQUITECTURA. Estado Reformado. Sección S_1. Sección S_2.

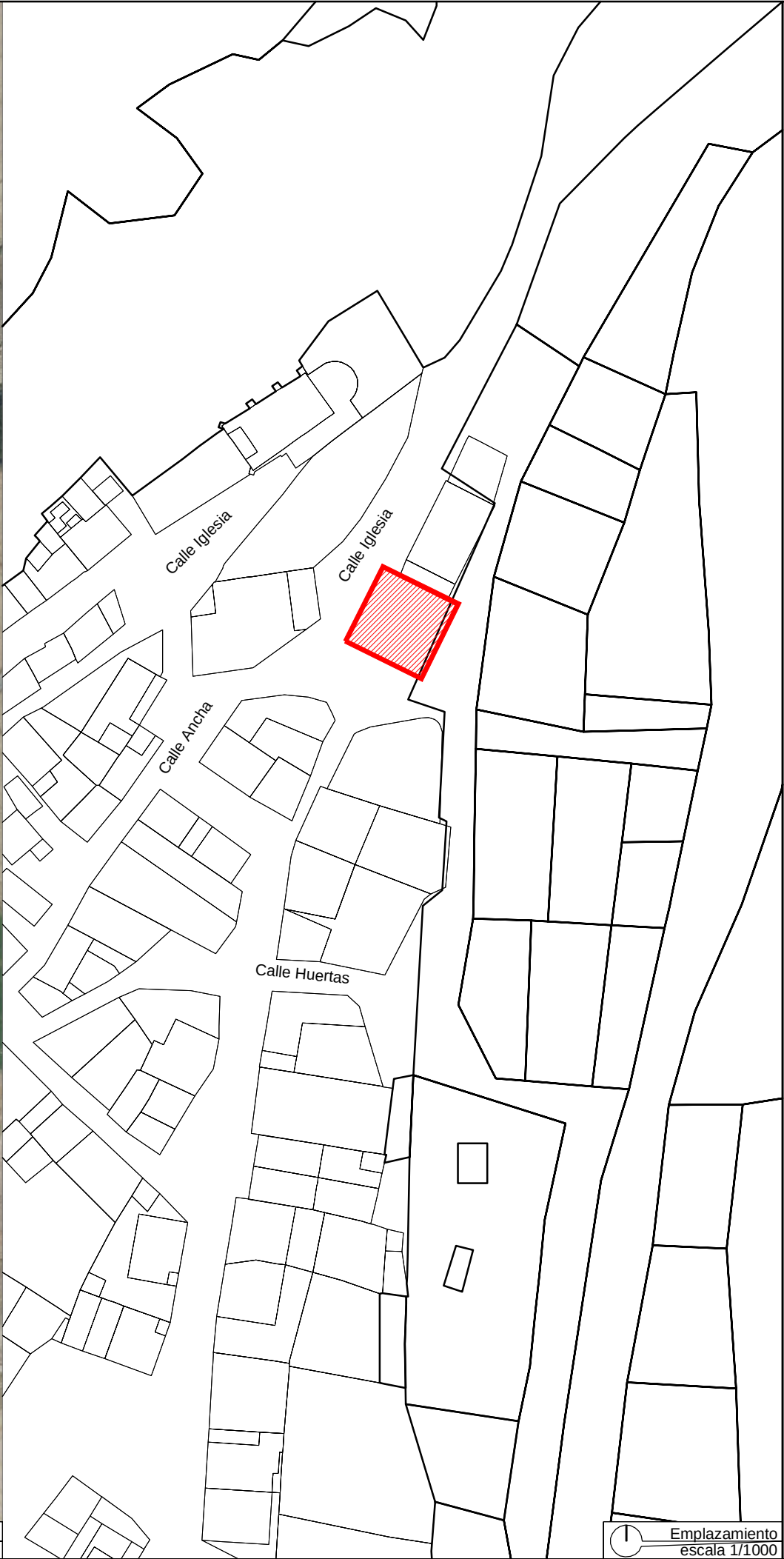
E_01. ESTRUCTURAS. Estado Reformado. Estructura. Sección S_1. Planta Zona Superior. Estructura de Cubierta. Armado de Zuncho. Esquema.

E_02. ESTRUCTURAS. Estado Reformado. Estructura. Planta Zona Inferior de Estructura de Madera.

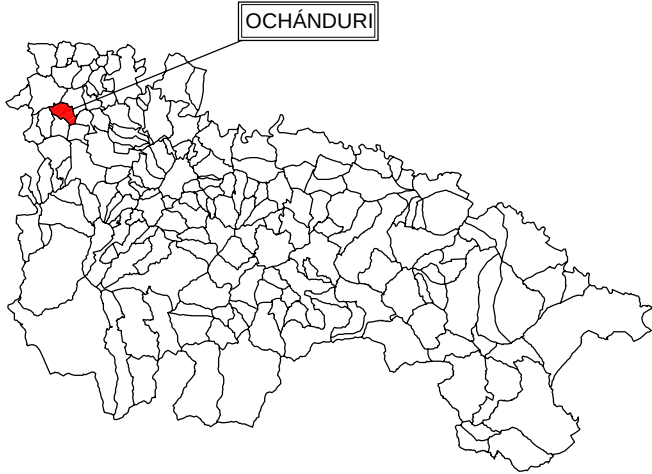
C_01. CARPINTERÍA. Estado Reformado. Carpinterías exteriores.



Localización
sin escala



Emplazamiento
escala 1/1000



SITUACIÓN
sin escala

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO

PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION

OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO ACTUAL

Situación, localización y emplazamiento.

ESCALA 1/100 DIN A3	0 1 5

NÚMERO PLANO

G
01

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4) 26007 Logroño La Rioja

Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

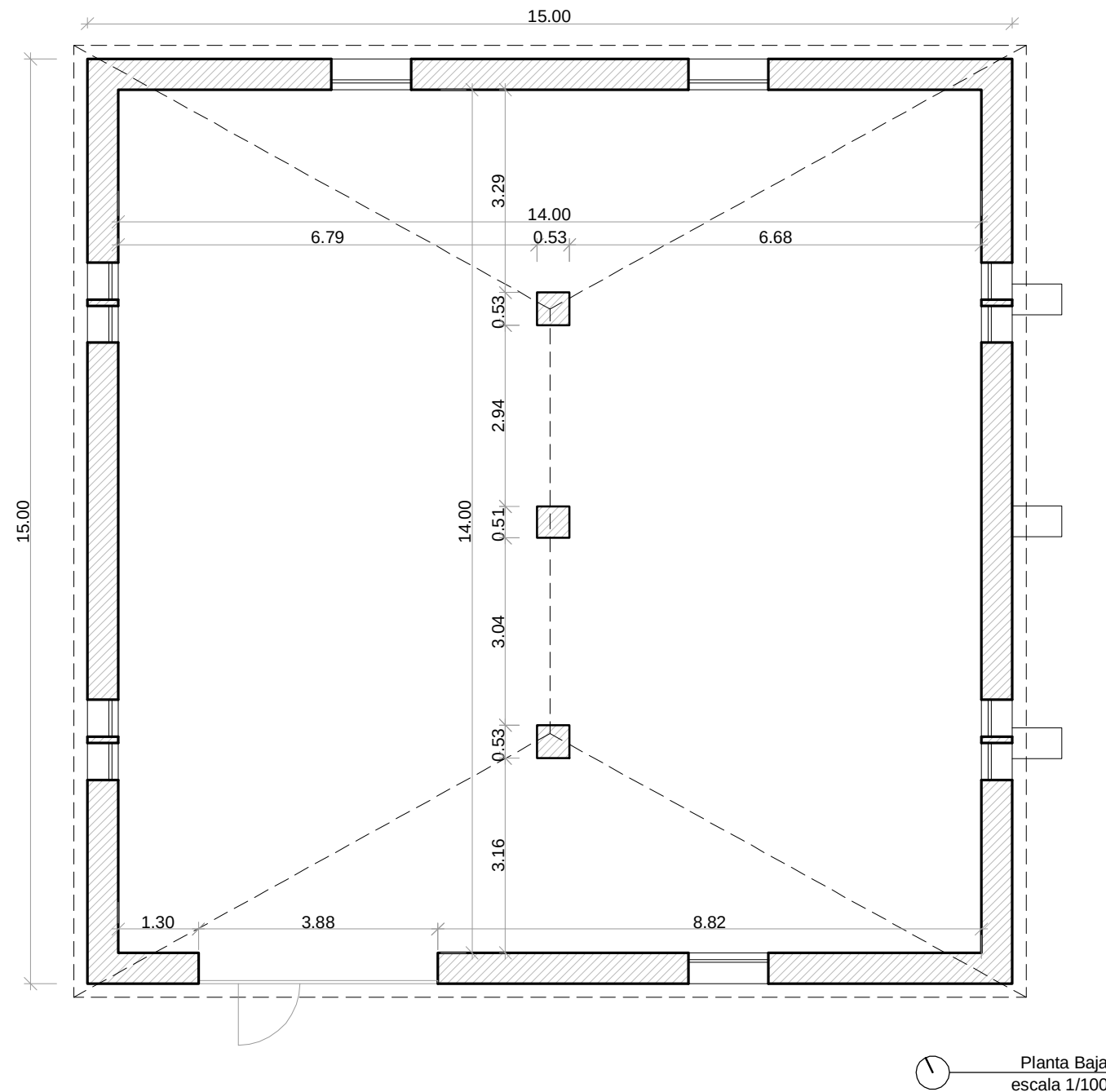
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

La Rioja



Planta Baja
escala 1/100

Estancia	Sup. útil	Sup. constr.
Sala	191,40 m²	225,00 m²

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO ACTUAL
Planta Baja
Superficies y cotas

ESCALA 1/100 DIN A3	0 1 5

NÚMERO PLANO
G
02

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

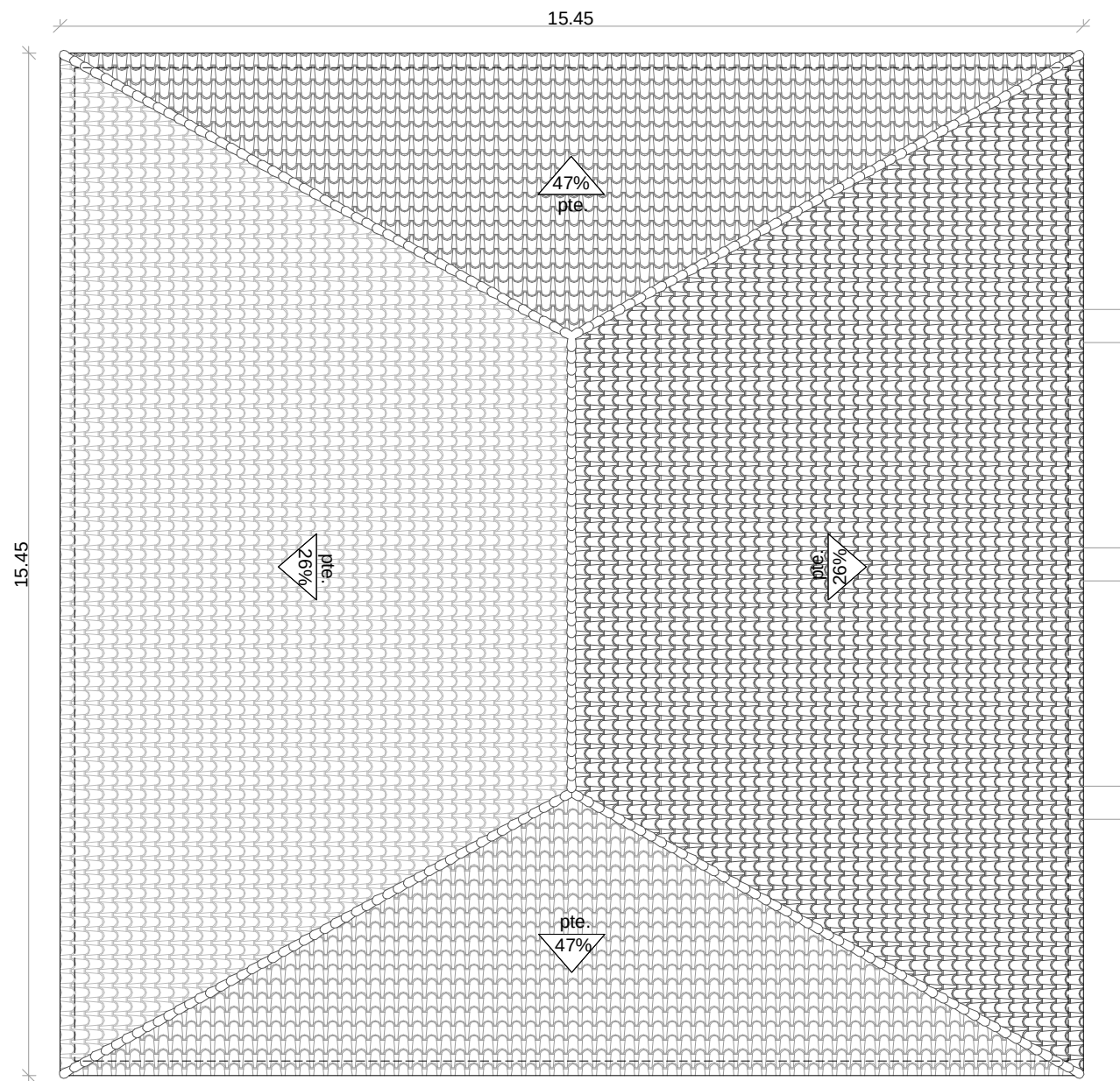
Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
La Rioja



Planta Cubierta
escala 1/100

Estancia	Sup. útil	Sup. constr.
Sala	191,40 m²	223,38 m²

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO

PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION

OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO ACTUAL
Planta Cubierta
Superficies y cotas

ESCALA 1/100 DIN A3	

NÚMERO PLANO

G

03

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

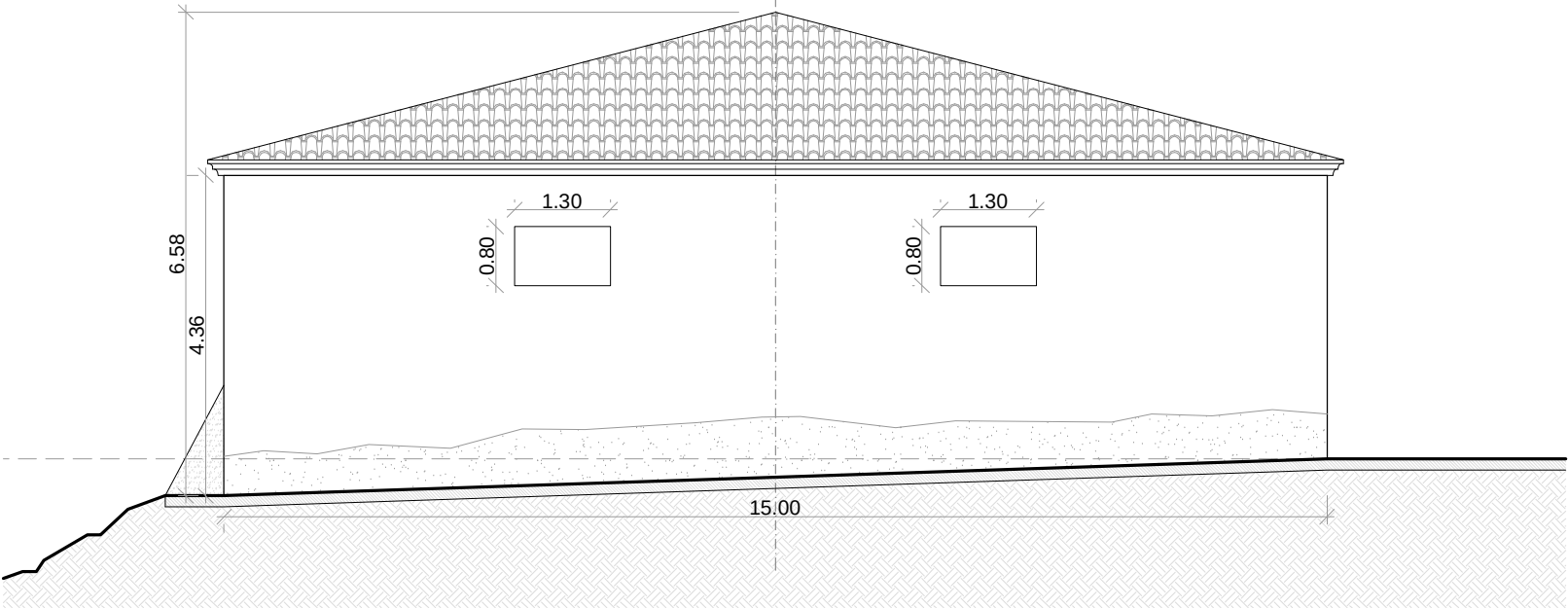
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO
DE ESPAÑA

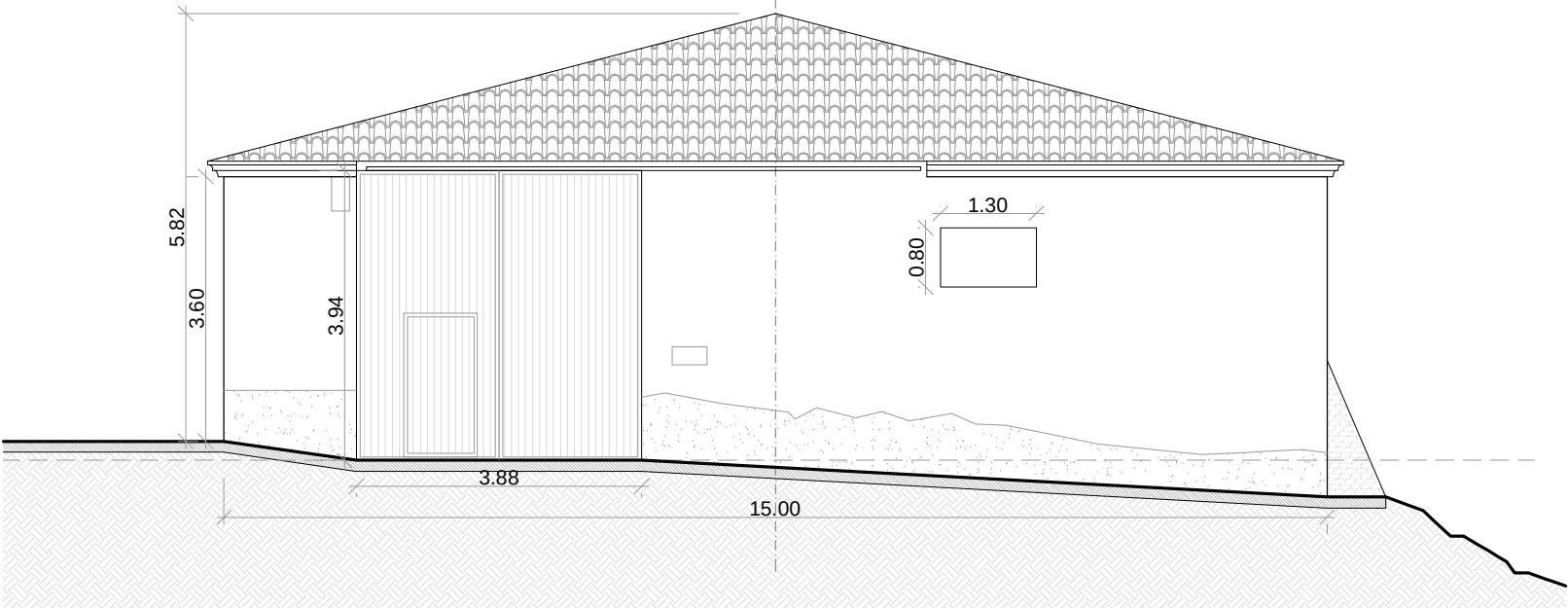
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

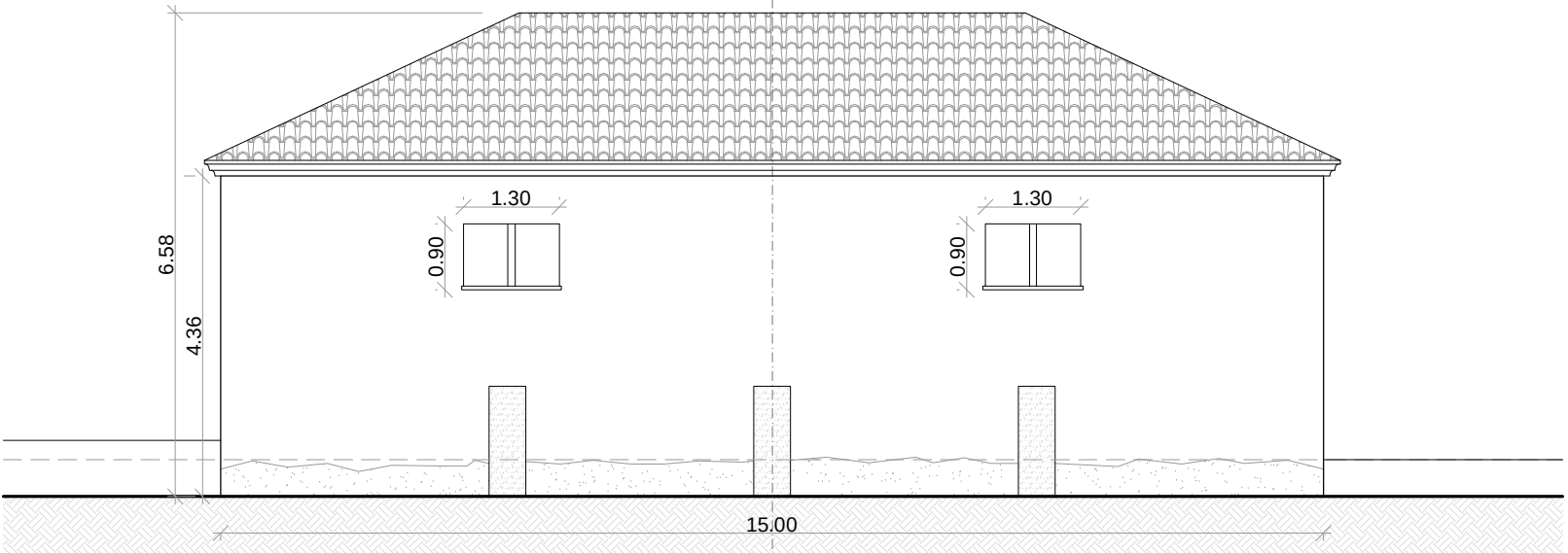
La Rioja



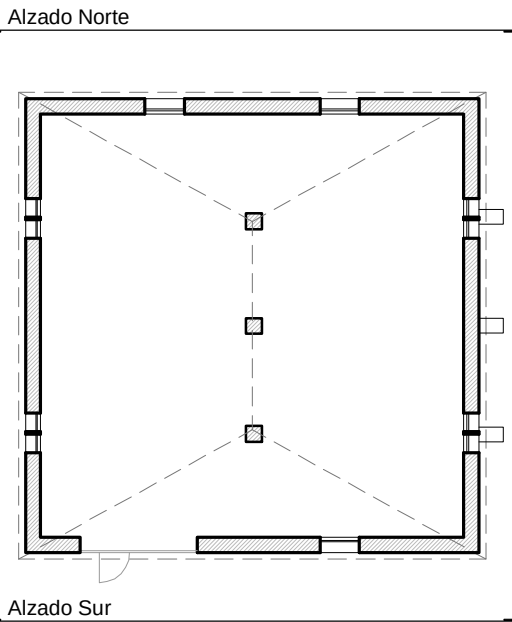
Alzado Norte
escala 1/100



Alzado Sur
escala 1/100



Alzado Este
escala 1/100



Planta Baja
sin escala

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO ACTUAL

Alzado Norte.
Alzado Sur.
Alzado Este.

ESCALA 1/100 DIN A3	0 1 5

NÚMERO PLANO

G
04

faber
1900
Arquitectura e Ingeniería

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

Dionisio Rodríguez Douze

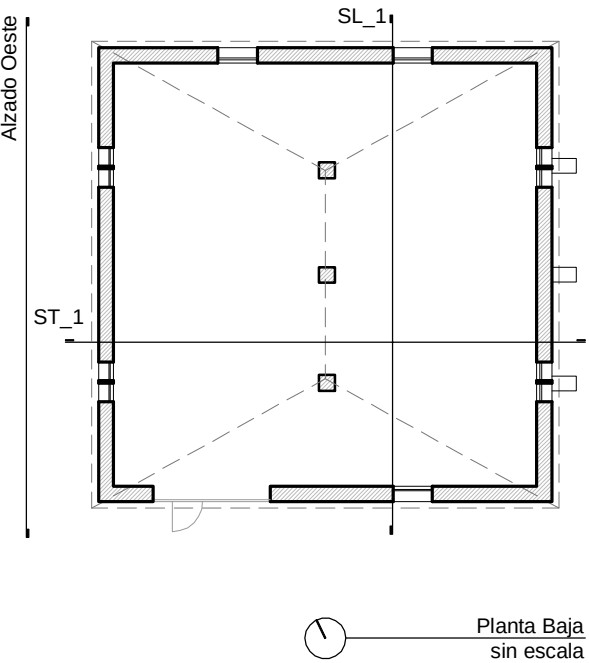
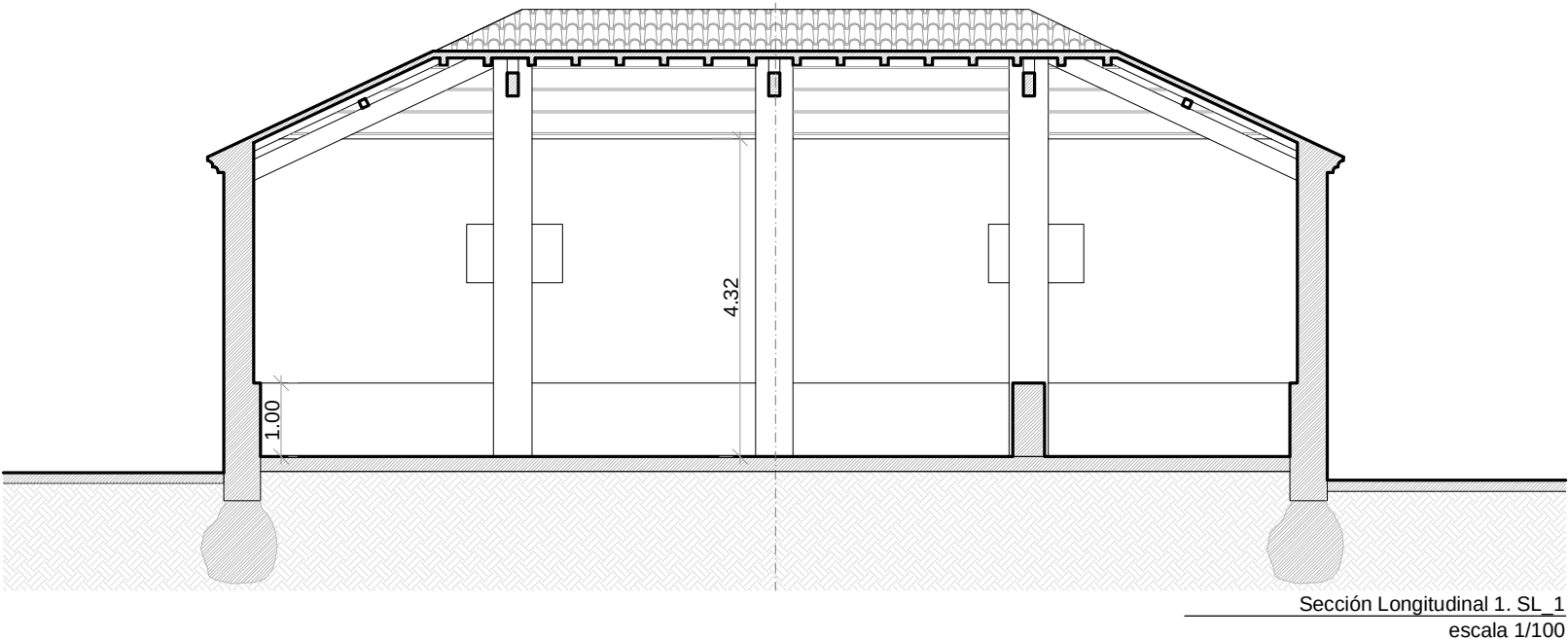
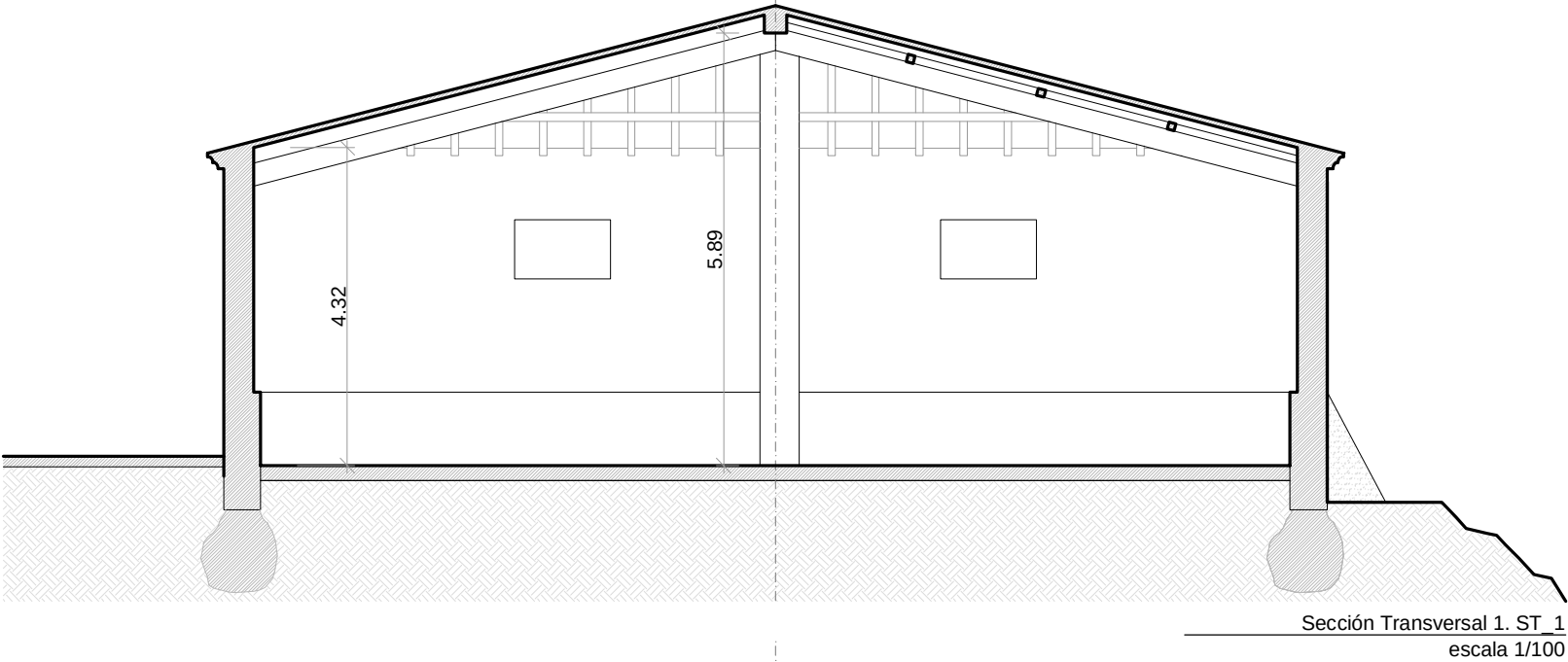
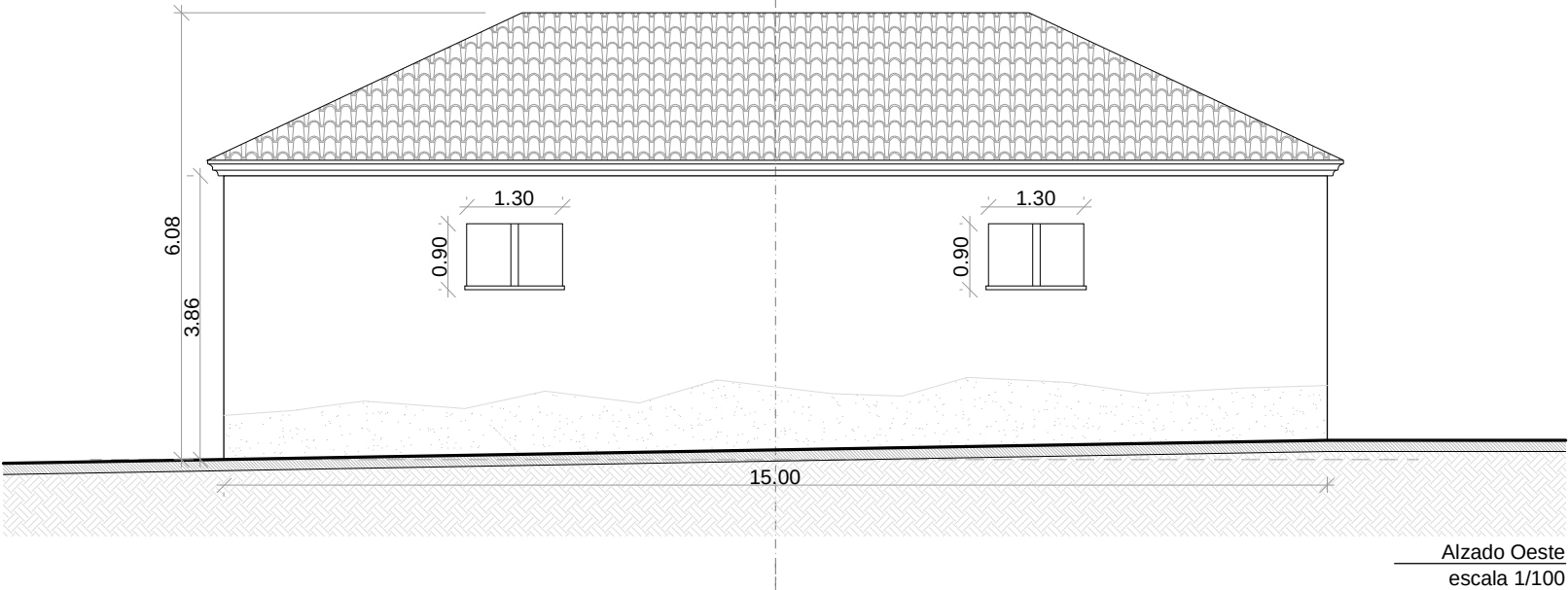
Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

La Rioja



1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO ACTUAL
Alzado Oeste
Sección Transversal 1. ST_1
Sección Longitudinal 1. SL_1

ESCALA 1/100 DIN A3	0 1 5

NÚMERO PLANO
G
05

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4) 26007 Logroño La Rioja

Dionisio Rodríguez Douze

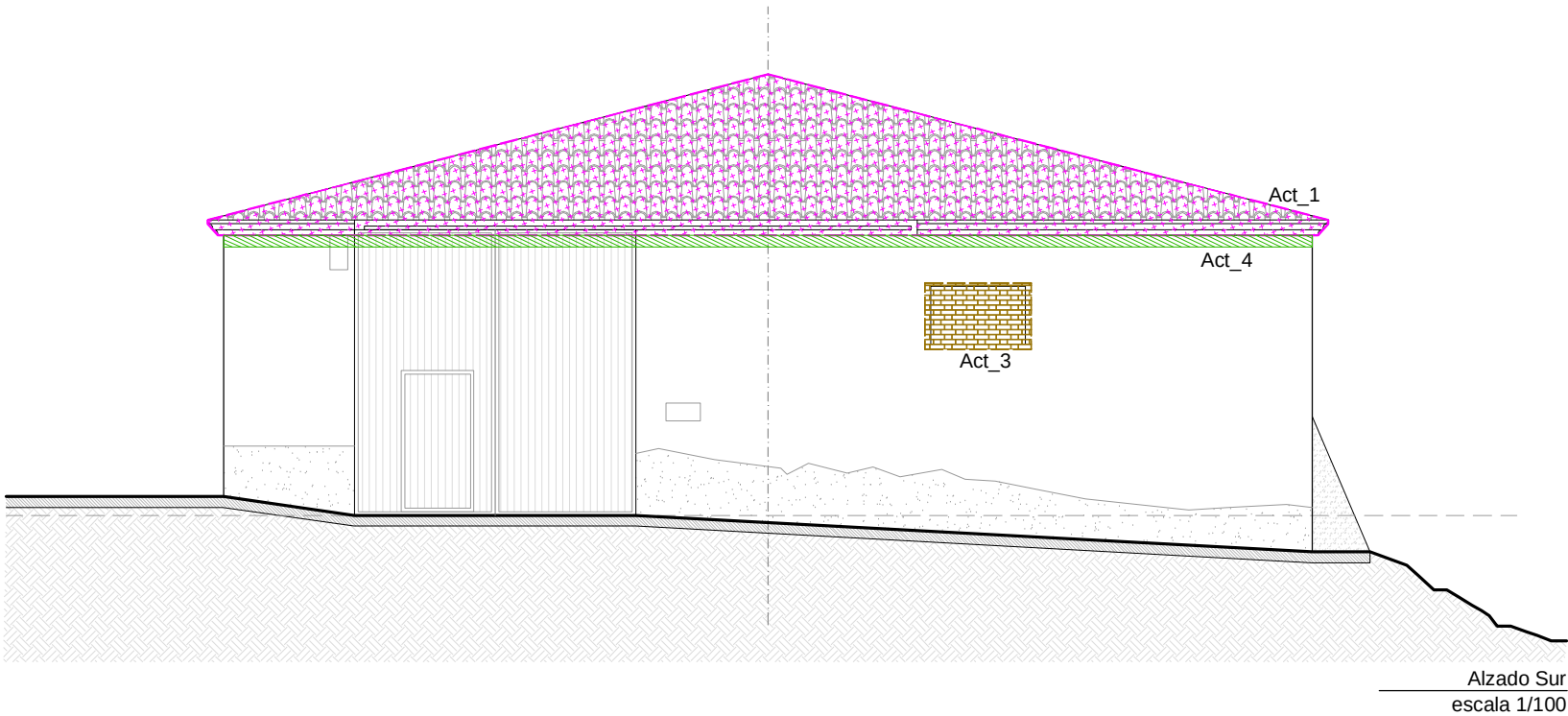
Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

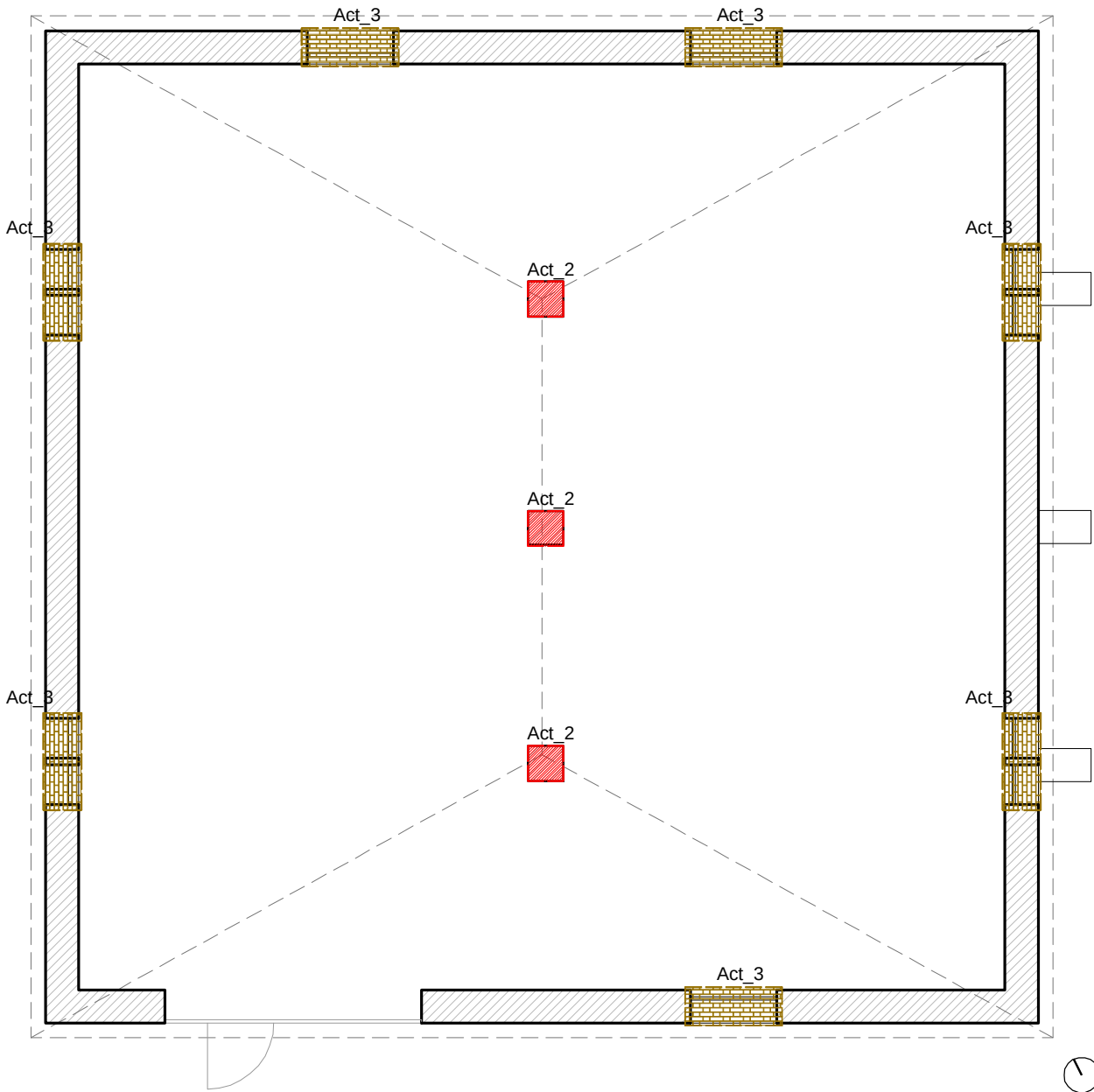
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia
La Rioja



Alzado Sur
escala 1/100



Planta Baja
escala 1/100

Leyenda de Actuaciones.

- Act_1 Retirada de cubierta.
- Act_2 Retirada de pilares.
- Act_3 Cerrado de huecos de fachada.
- Act_4 Descabezado de muro y construcción de zuncho perimetral de hormigón.

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO ACTUAL
Esquema de Actuaciones.
Alzado Sur.
Planta Baja.

ESCALA 1/100 DIN A3	0 1 5

NÚMERO PLANO
G
06

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

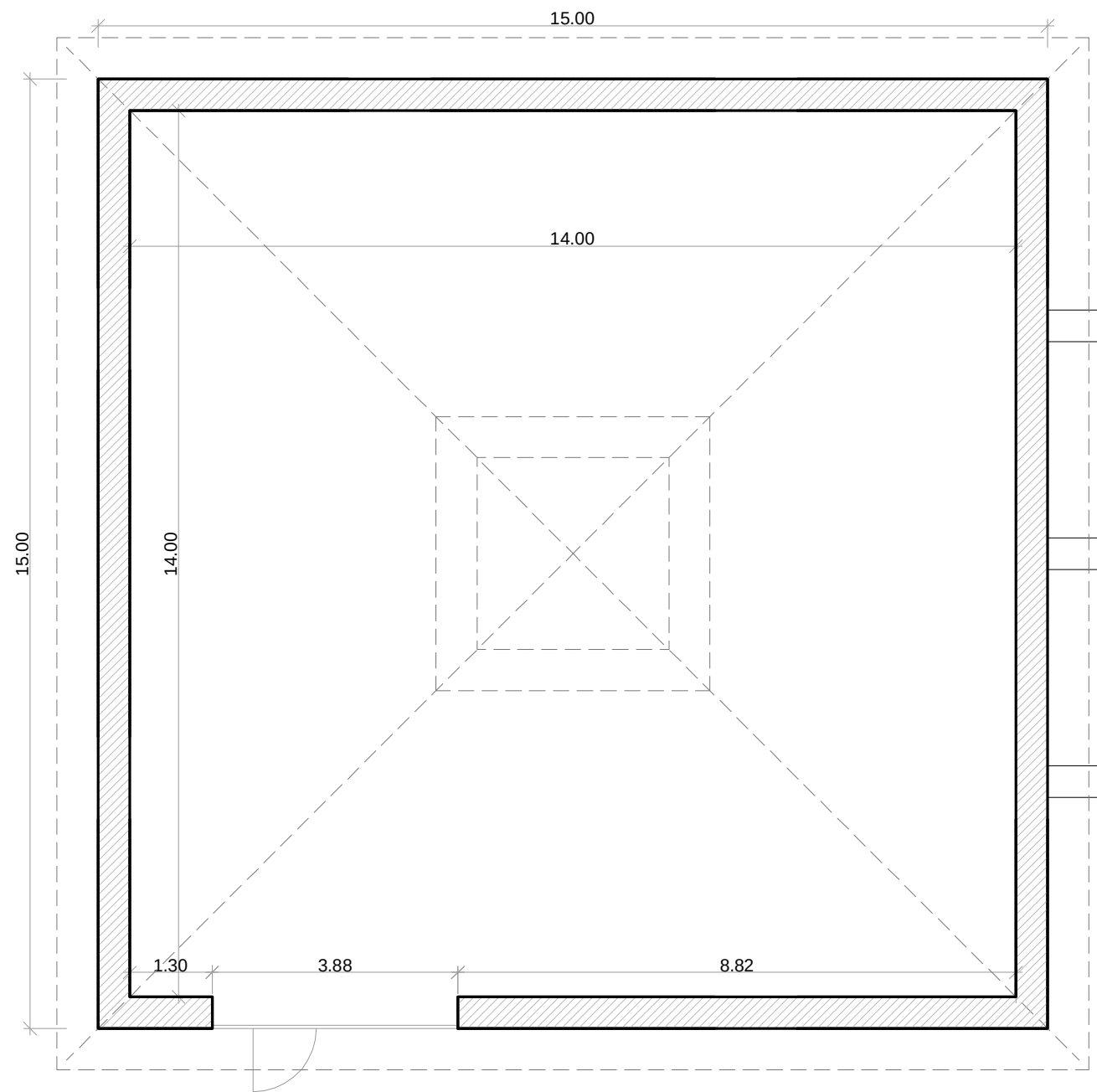
Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
La Rioja



Planta Baja
escala 1/100

Estancia	Sup. útil	Sup. constr.
Sala	197,75 m²	223,38 m²

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO
Planta Baja
Superficies y cotas

ESCALA 1/100 DIN A3	0 1 5

NÚMERO PLANO
A
01

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

Dionisio Rodríguez Douze

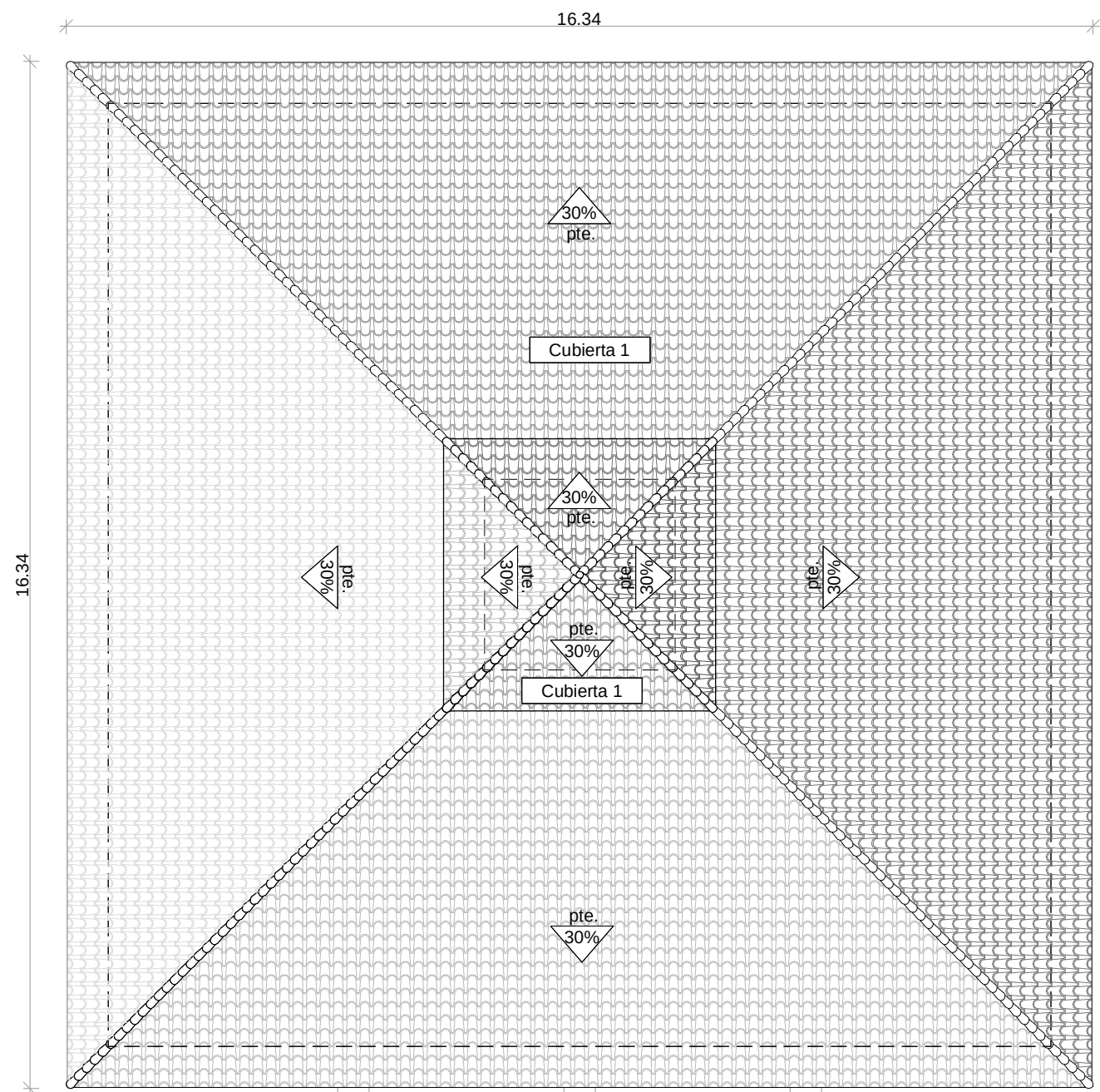
Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

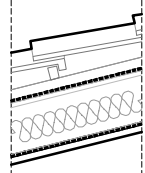
Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia
La Rioja



Planta Cubierta
escala 1/100

Estancia	Sup. útil	Sup. constr.
Sala	197,75 m²	223,38 m²

Cubierta 1: Cubierta inclinada.



1. Teja cerámica mixta con cámara de aire ventilada.
2. Rastrel horizontal de madera 32x25mm.
3. Rastrel vertical de madera 32x25mm.
4. Lámina impermeable transpirable.
5. Aislam lana mineral Rockciel "ROCKWOOL" e=80mm. ($\lambda=0,036W/mK$)
6. Lámina barrera de vapor.
7. Tarima de madera de abeto e=22mm.
8. Estructura de cubierta (ver plano estructura).

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO

PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

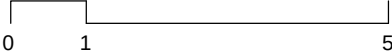
SITUACION

OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO

Planta Cubierta
Superficies, cotas y envolvente horizontal.

ESCALA
1/100
DIN A3

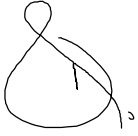


NÚMERO PLANO

A
02



www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa



Financiado por
la Unión Europea

NextGenerationEU



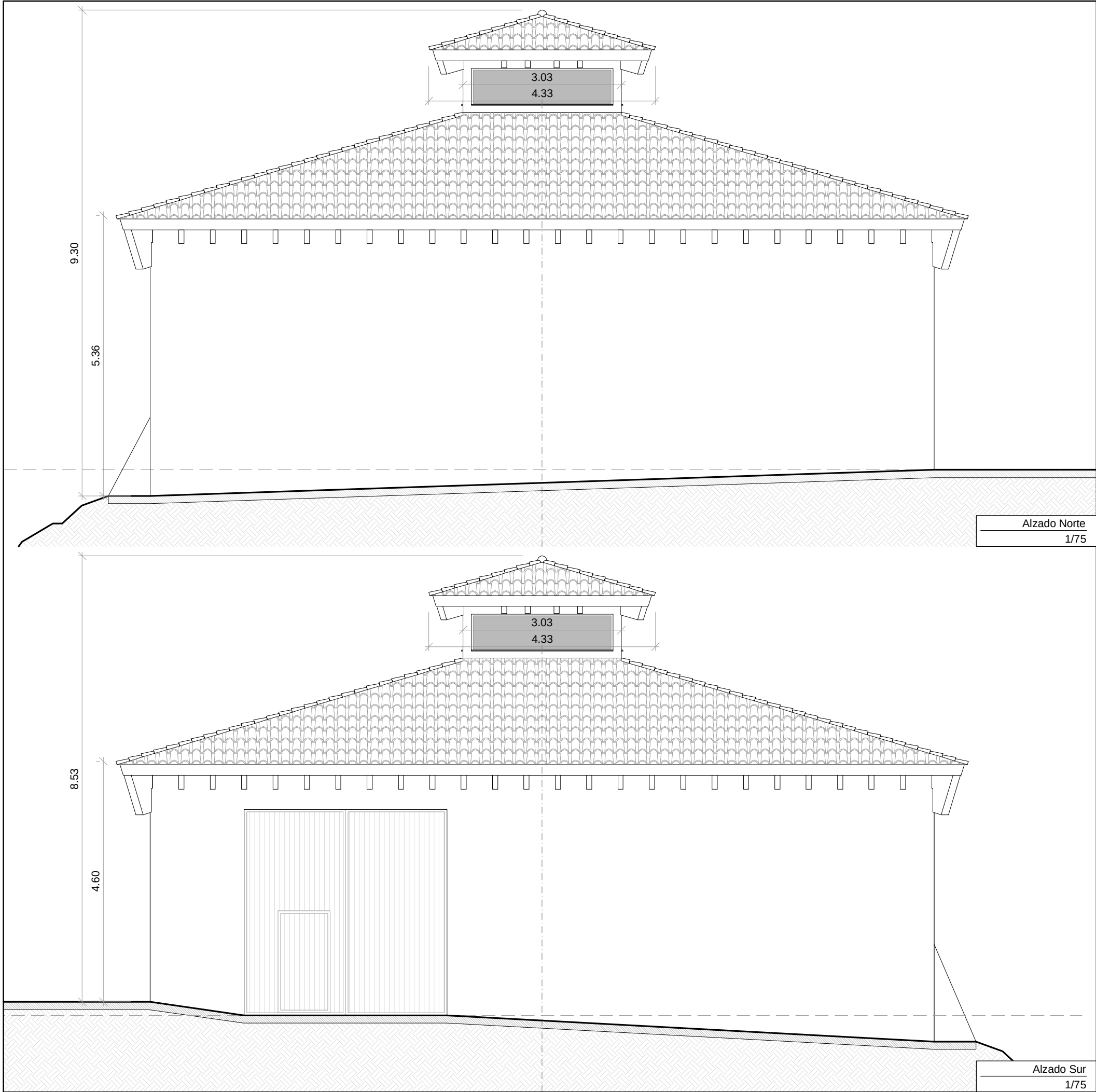
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



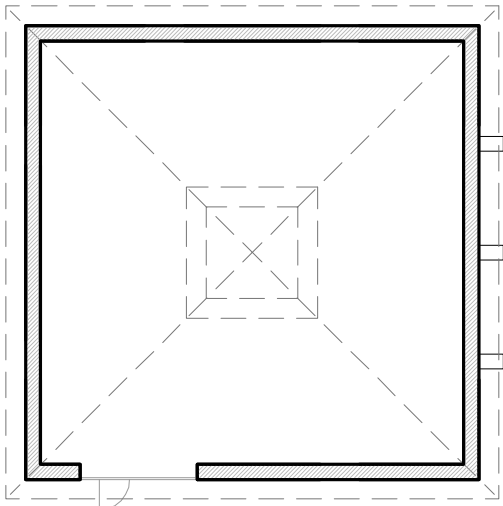
Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



La Rioja



Alzado Norte



Alzado Sur

planta general
sin escala

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO
Alzado Norte
Alzado Sur

ESCALA 1/75 DIN A3	0 1 3

NÚMERO PLANO
**A
03**

faber
1900
Arquitectura e Ingeniería

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

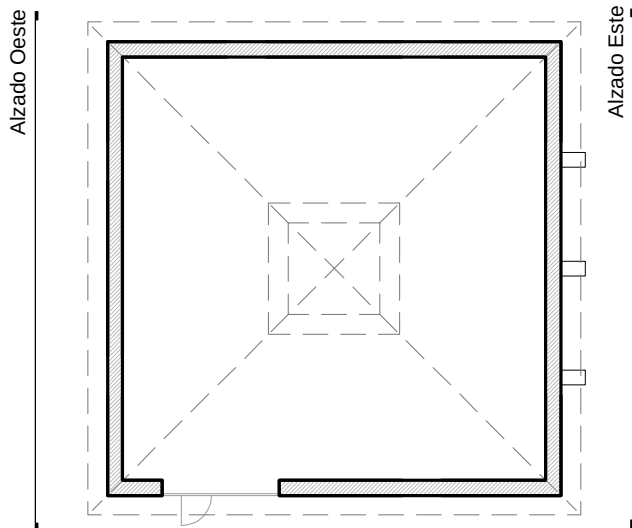
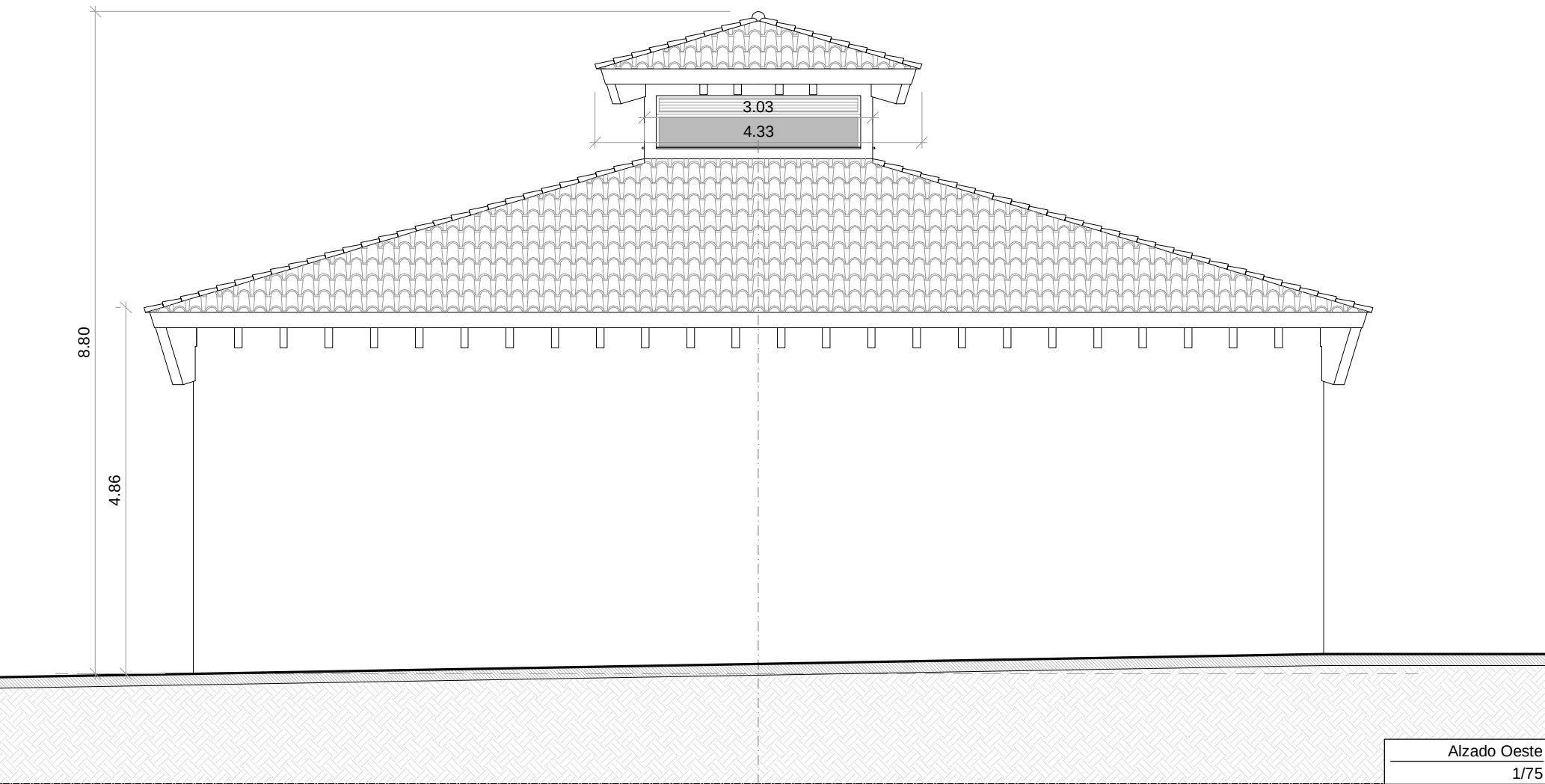
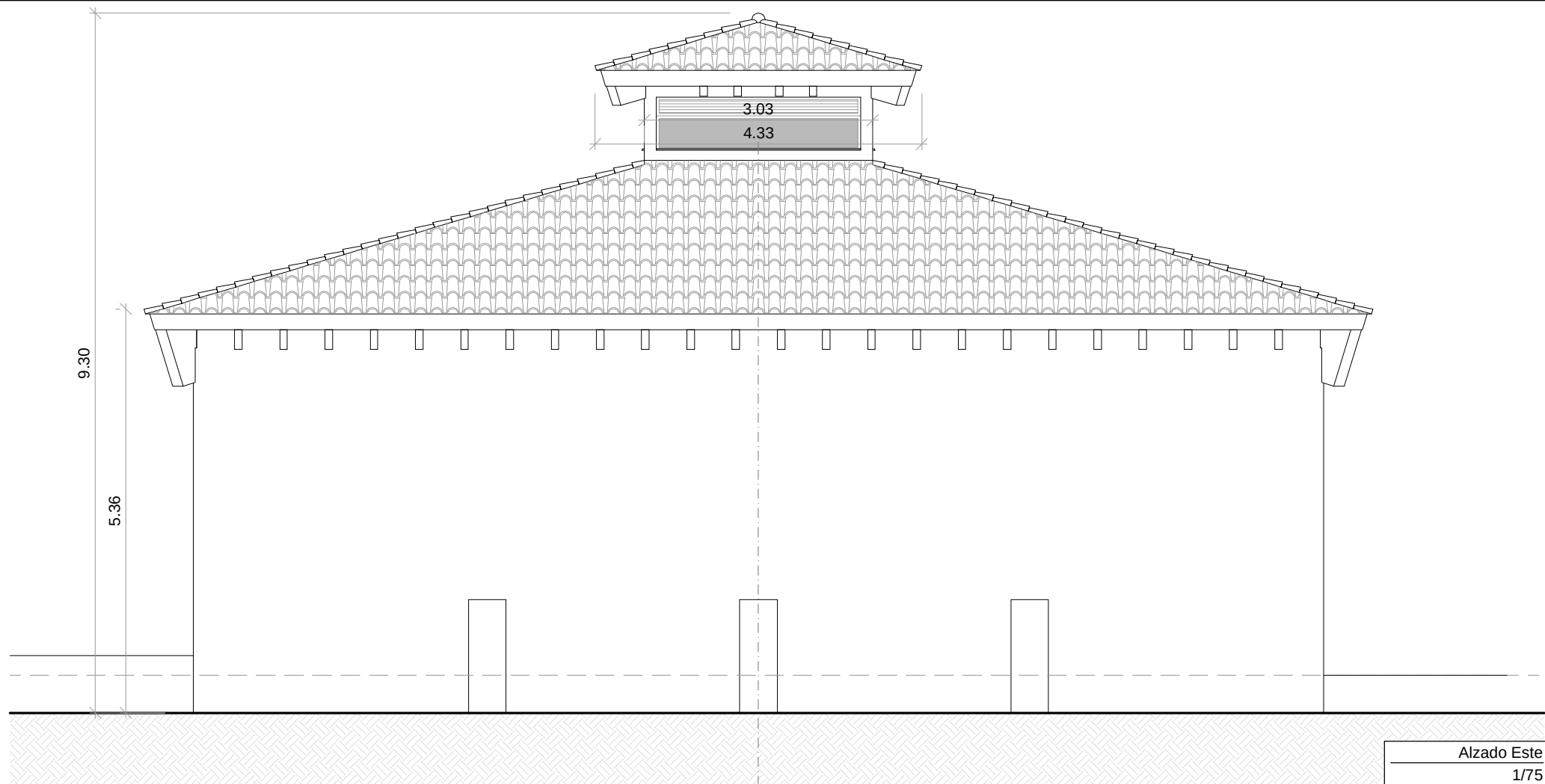
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

La Rioja



planta general
sin escala

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO

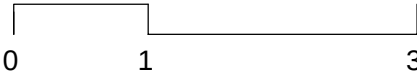
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO

Alzado Este
Alzado Oeste

ESCALA
1/75
DIN A3



NÚMERO PLANO

A
04

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

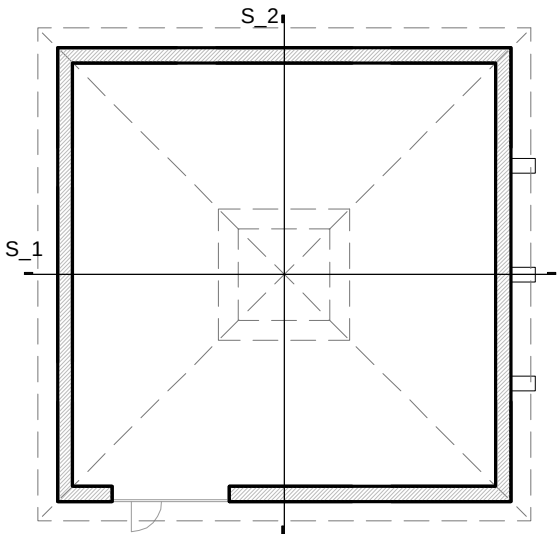
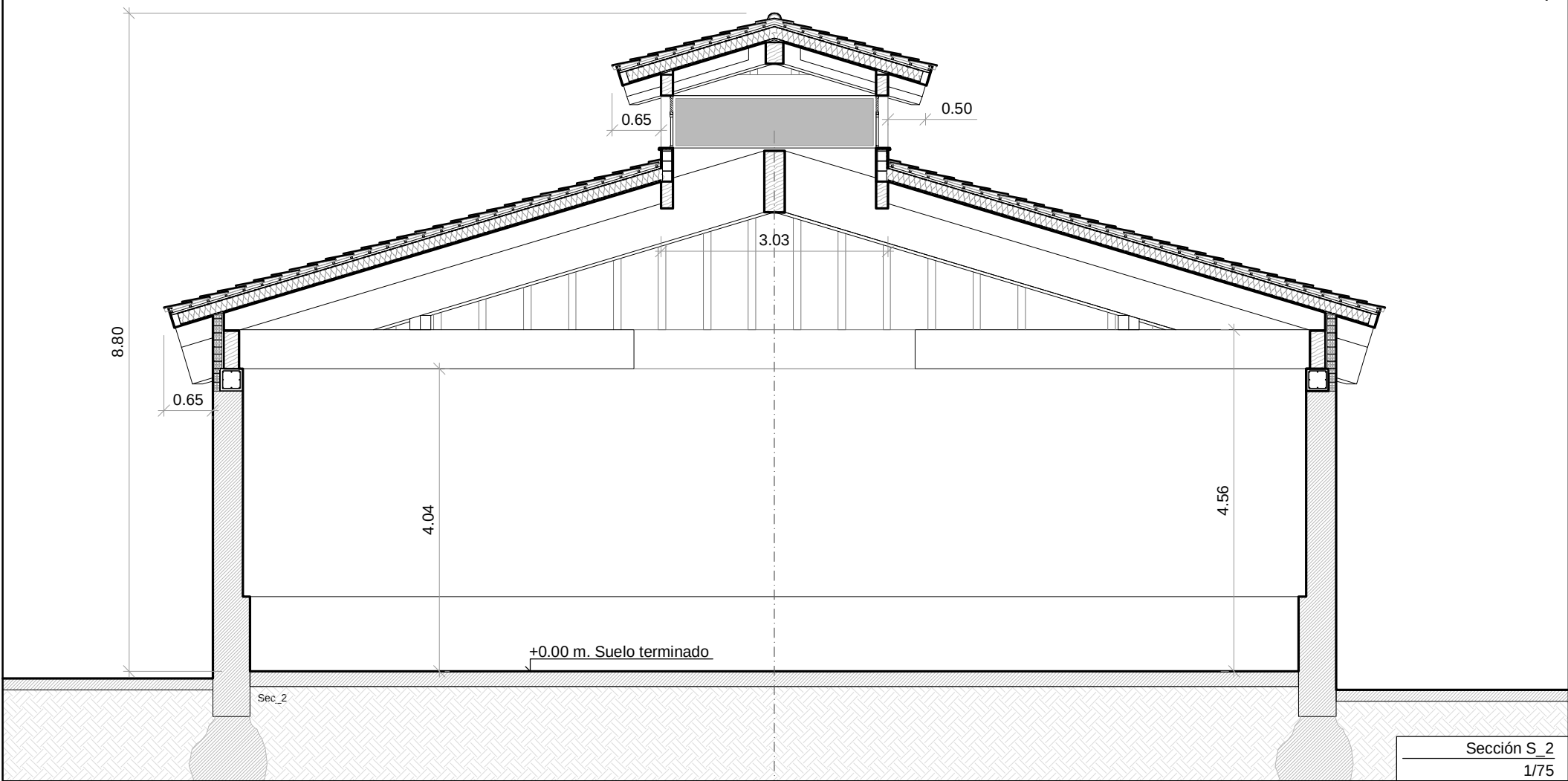
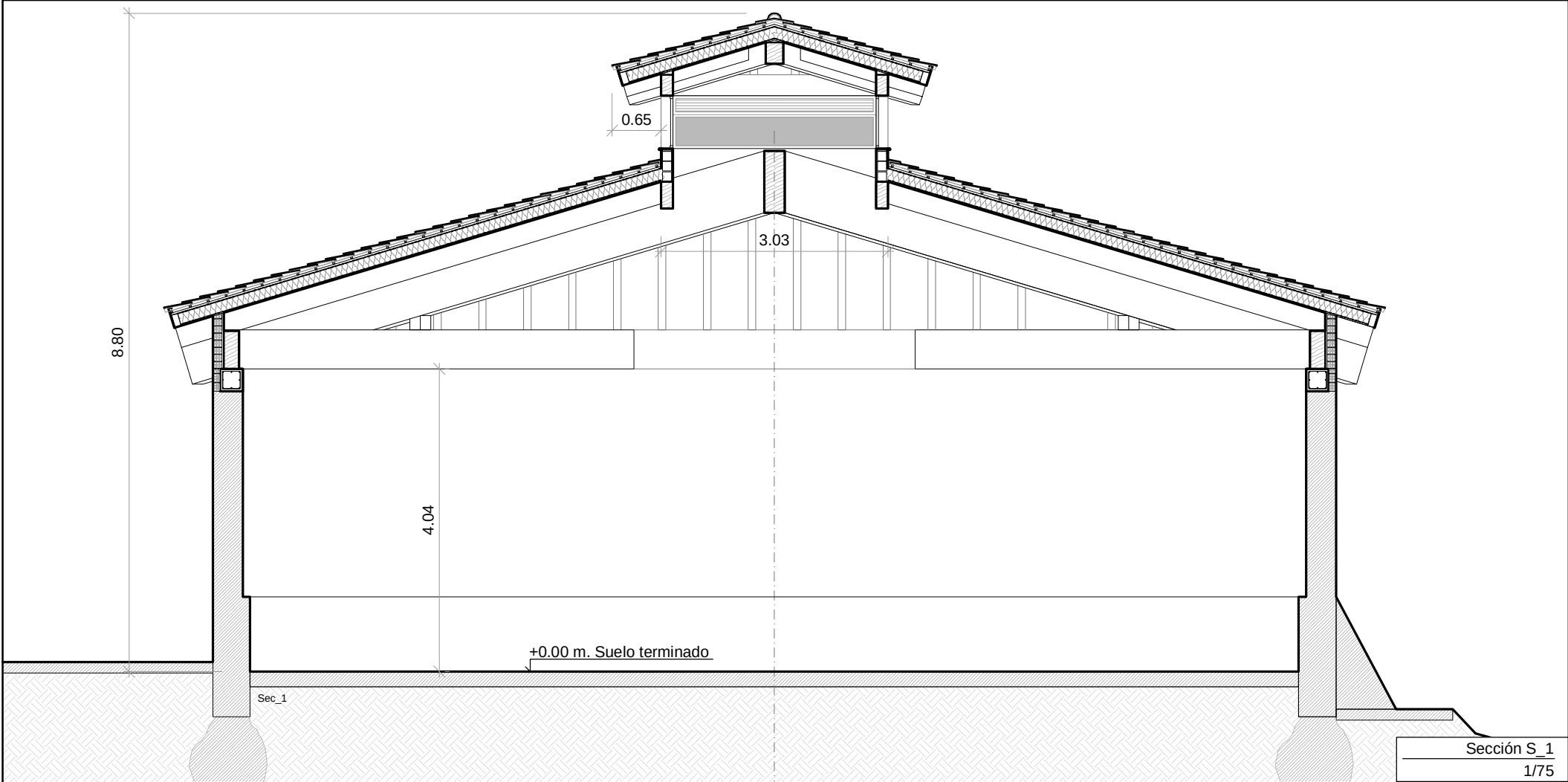
Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia
La Rioja



planta general
sin escala

1	Febrero-2026	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA
USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACION
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO

Sección S_1
Sección S_2

ESCALA 1/75 DIN A3	0 1 3

NÚMERO PLANO

A
05

faber
1900
Arquitectura e Ingeniería

www.faber1900.com
administracion@faber1900.com
t: (+34) 941 287 821
f: (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4 } 26007 } Logroño } La Rioja

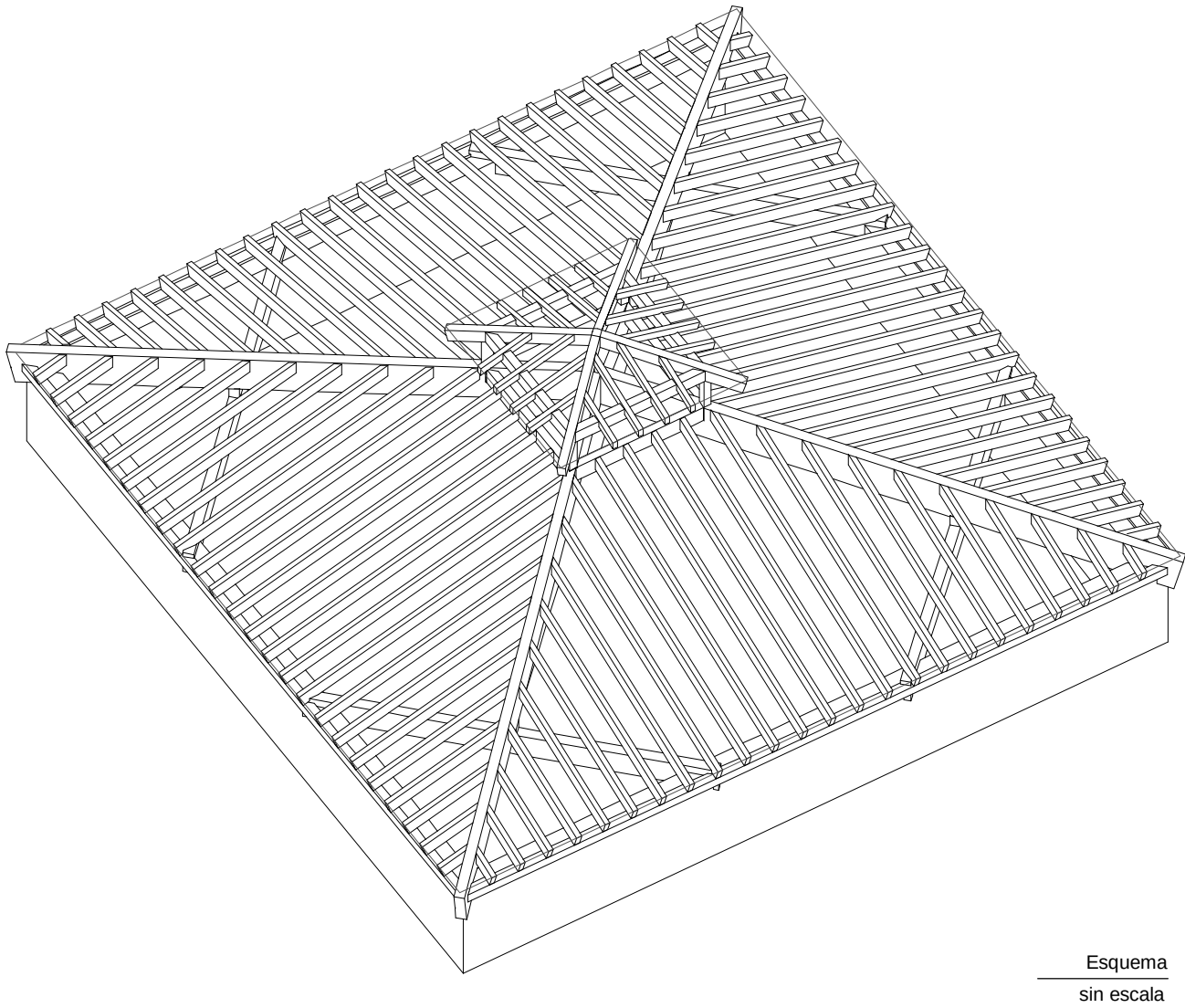
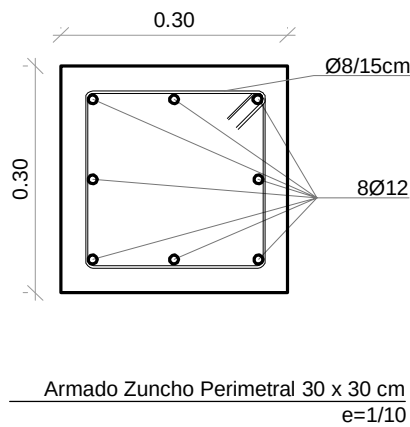
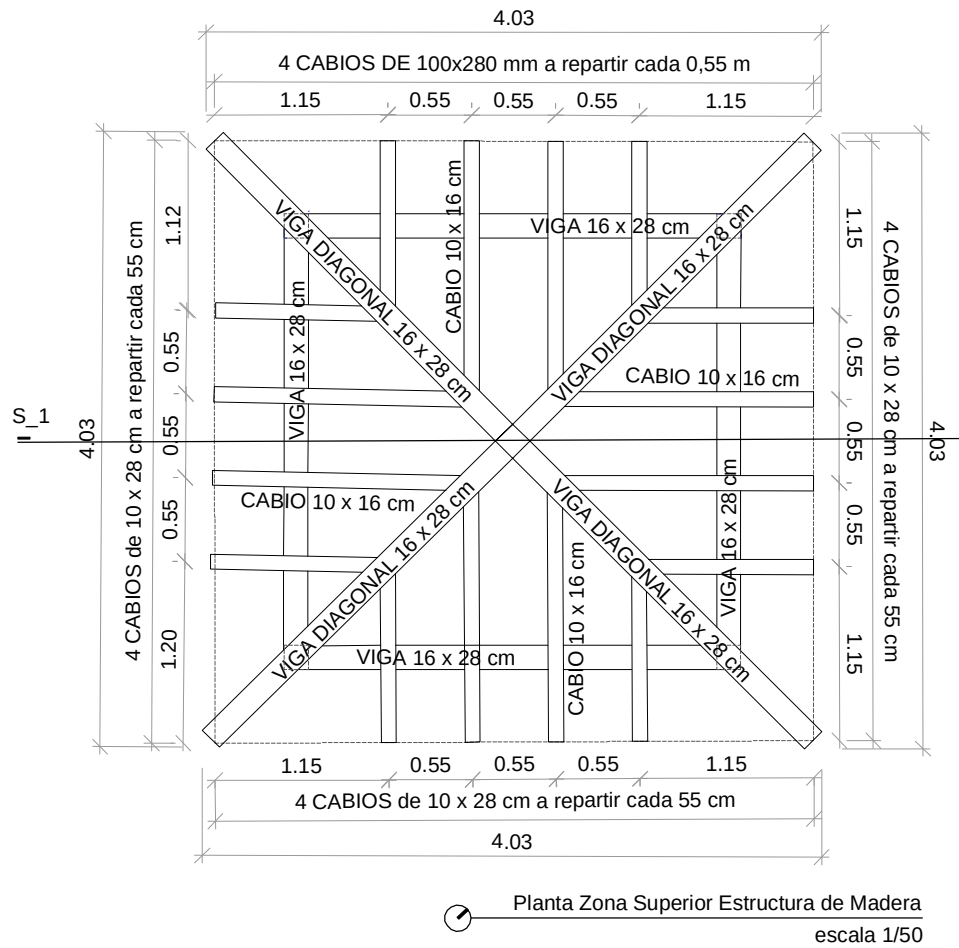
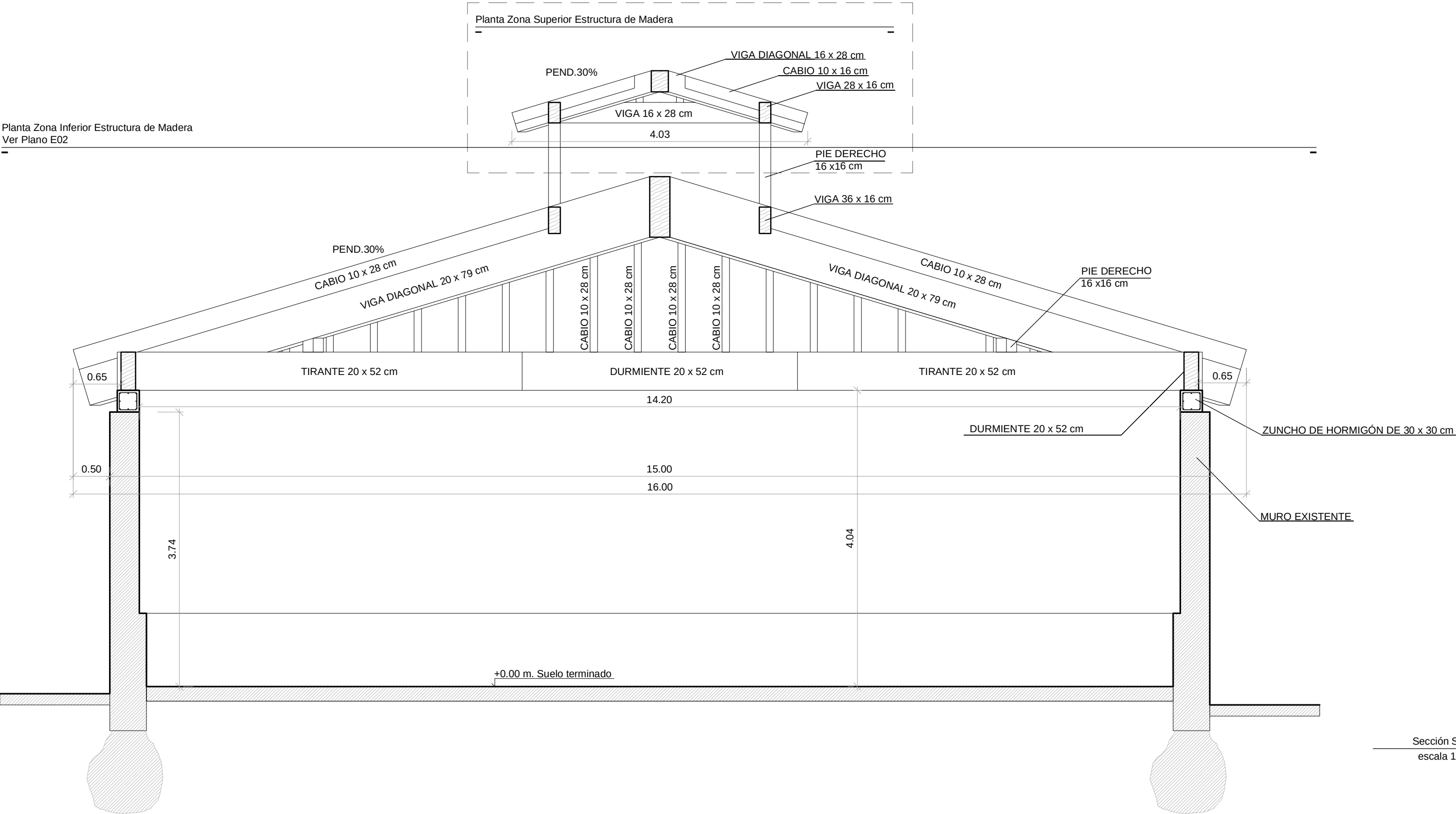
Dionisio Rodríguez Douze
Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

La Rioja



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL			
MATERIALES DE ESTRUCTURA		COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
HORMIGÓN	ACERO	$\gamma_c = 1.5$	$\gamma_s = 1.15$
HA-25/F/20/XC1	TIPO-B-500S	CONTROL DE MATERIALES	
		ESTADÍSTICO	NORMAL
RECUBRIMIENTOS			
		VIGAS y LOSAS	PILARES
		25mm	25mm
(*)70mm EN PIEZAS CONTRA EL TERRENO SIN HORMIGÓN DE LIMPIEZA			

DOBLADO DE ARMADURAS	Ø	R (cm.)
	10	4.0
	12	4.8
	16	6.4
	20	14.0

ACERO LAMINADO CTE-SE-A / C.E. NORMA UNE-EN 10025	
DESIGNACION	LÍMITE ELÁSTICO
S 275 JR	275,0 N/mm²
E = 210.000 N/mm2	
COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
ACERO	CARGAS
1,05	1.35-1.50

ATENCIÓN	
Consultar en los planos de arquitectura y replanteo la posición y forma de los elementos representados en este documento. En este plano sólo se acotan las medidas propias de los elementos estructurales.	
LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA CUBIERTA, MEDIRÁ EN OBRA ANTES DE LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS AQUÍ REPRESENTADOS Y LOS RECALCULARÁ SEGÚN LA NORMATIVA APLICABLE. SERÁN REVISADOS y APROBADOS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	
- Características de la madera: Madera laminada de ABETO de clase resistente GL-24h, cepillado a cuatro caras y cantos achaflanados. Todo ello fabricado según normativa vigente madera de ABETO (picea abies) calidad visible. - Protección de la madera: A base de lasur protector contra hongos e insectos de tonalidad a elegir por la dirección facultativa. A poro abierto, de acción fungicida e insecticida, se ha considerado la estructura como clase de riesgo II para todas sus partes, según norma UNE-EN 335-1, y requisitos de OCT para Garantía decenal. - Encuentros y Uniones: mediante herrajes, tornillería, uniones tipo clavija, todos ellos galvanizados en caliente o en su caso electrozincados. Ver plano de estructura de cubierta. - Puesta en obra: Está incluido en el presupuesto los medios auxiliares de montaje, camión pluma para la descarga e izado de estructura.	

1	Febrero-2026	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

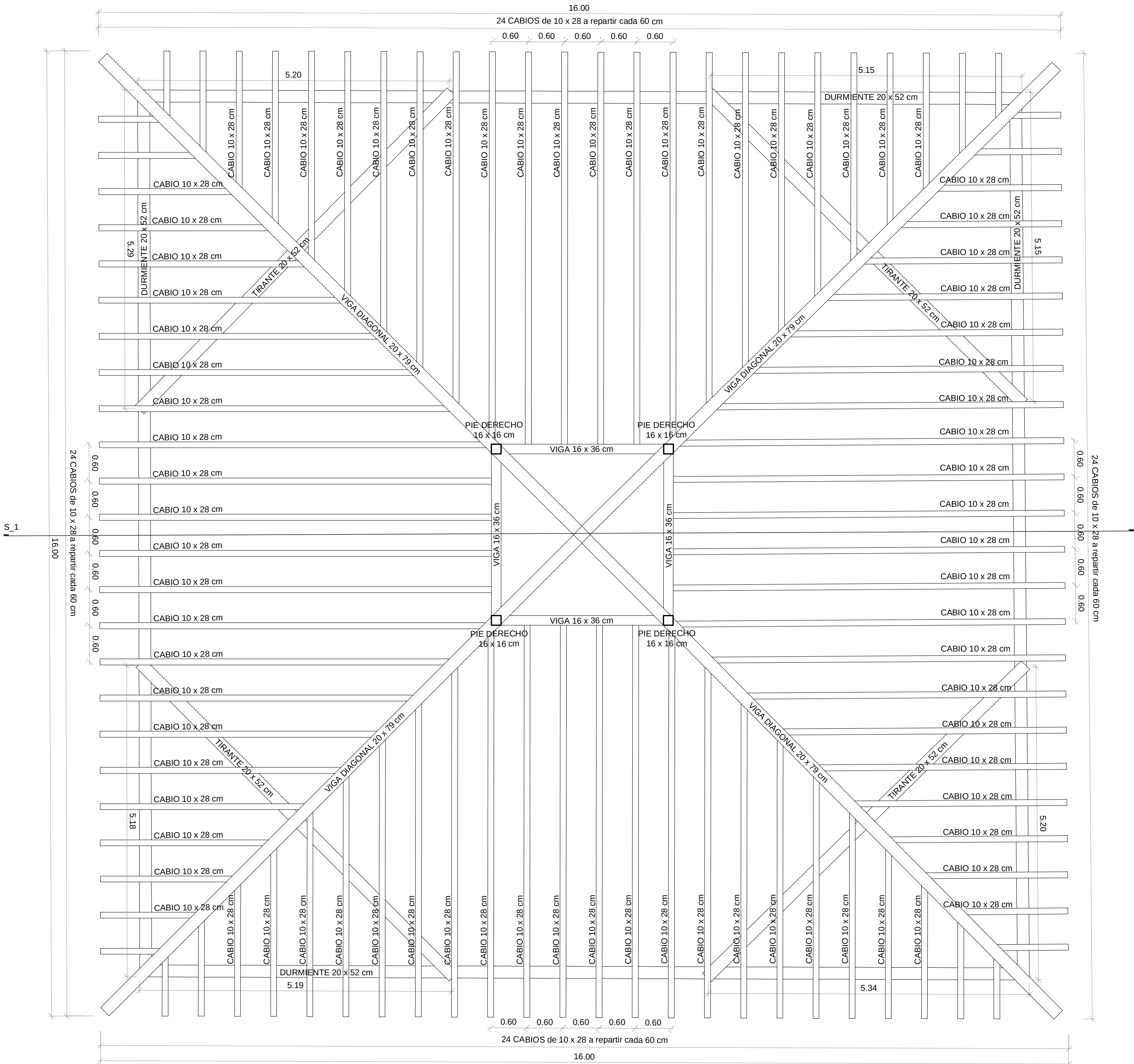
REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO
PROMOTOR
Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACIÓN
OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO
Estructura. Sección S_1, Planta Zona Superior, Estructura de cubierta, Armado de zuncho, Esquema.

ESCALA 1/50 DIN A2	0 1 2.5
NÚMERO PLANO E 01	www.faber1900.com administración@faber1900.com T (+34) 941 287 821 F (+34) 941 287 822 Avda. República Argentina, nº 55 bajo 4º 26007 Logroño (La Rioja) Dionisio Rodríguez Douze Álvaro Santa María Ochoa

	Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU		Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
	MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO		La Rioja



Planta Zona Inferior Estructura de Madera
escala 1/50

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL			
MATERIALES DE ESTRUCTURA		COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
HORMIGÓN	ACERO	$\gamma_c = 1.5$	$\gamma_s = 1.15$
HA-25/F/20/XC1	TIPO: B-500S	CONTROL DE MATERIALES	
		ESTADÍSTICO	NORMAL
		RECUBRIMIENTOS	
		VIGAS y LOSAS	PILARES
		25mm	25mm
		(*)70mm EN PIEZAS CONTRA EL TERRENO SIN HORMIGÓN DE LIMPIEZA	

DOBLADO DE ARMADURAS	Ø	R (cm.)
	10	4.0
	12	4.8
	16	6.4
	20	14.0

ACERO LAMINADO CTE-SE-A / C.E. NORMA UNE-EN 10025	
DESIGNACION	LÍMITE ELÁSTICO
S 275 JR	275,0 N/mm²
E = 210.000 N/mm²	
COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
ACERO	CARGAS
1,05	1,35-1,50

ATENCIÓN

Consultar en los planos de arquitectura y replanteo la posición y forma de los elementos representados en este documento. En este plano sólo se acotan las medidas propias de los elementos estructurales.

LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA CUBIERTA, MEDIRÁ EN OBRA ANTES DE LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS AQUÍ REPRESENTADOS Y LOS RECALCULARÁ SEGÚN LA NORMATIVA APLICABLE. SERÁN REVISADOS y APROBADOS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

- **Características de la madera:** Madera laminada de ABETO de clase resistente GL-24h, cepillado a cuatro caras y cantos achaflanados. Todo ello fabricado según normativa vigente madera de ABETO (picea abies) calidad visible.
- **Protección de la madera:** A base de lasur protector contra hongos e insectos de tonalidad a elegir por la dirección facultativa. A poro abierto, de acción fungicida e insecticida, se ha considerado la estructura como clase de riesgo II para todas sus partes, según norma UNE-EN 335-1, y requisitos de OCT para Garantía decenal.
- **Encuentros y Uniones:** mediante herrajes, tornillería, uniones tipo clavija, todos ellos galvanizados en caliente o en su caso electrozincados. Ver plano de estructura de cubierta.
- **Puesta en obra:** Está incluido en el presupuesto los medios auxiliares de montaje, camión pluma para la descarga e izado de estructura.

1	Febrero-2026	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO

PROMOTOR

Ayuntamiento de Ochanduri

SITUACIÓN

OCHANDURI (La Rioja)

ESTADO REFORMADO

Estructura. Planta zona inferior estructura de madera.

ESCALA

1/50
DIN A2

0 1 2.5

NÚMERO PLANO

E
02

www.faber1900.com
administración@faber1900.com
T (+34) 941 287 821
F (+34) 941 287 822
Avda. República Argentina, nº 55
bajo 4º 26007 Logroño La Rioja

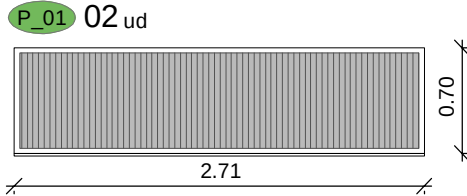
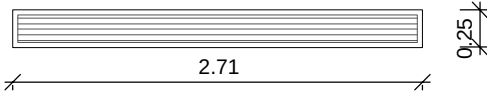
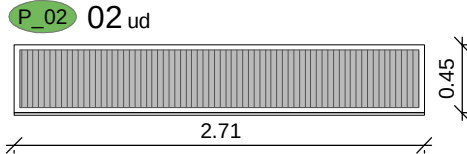
Dionisio Rodríguez Douze

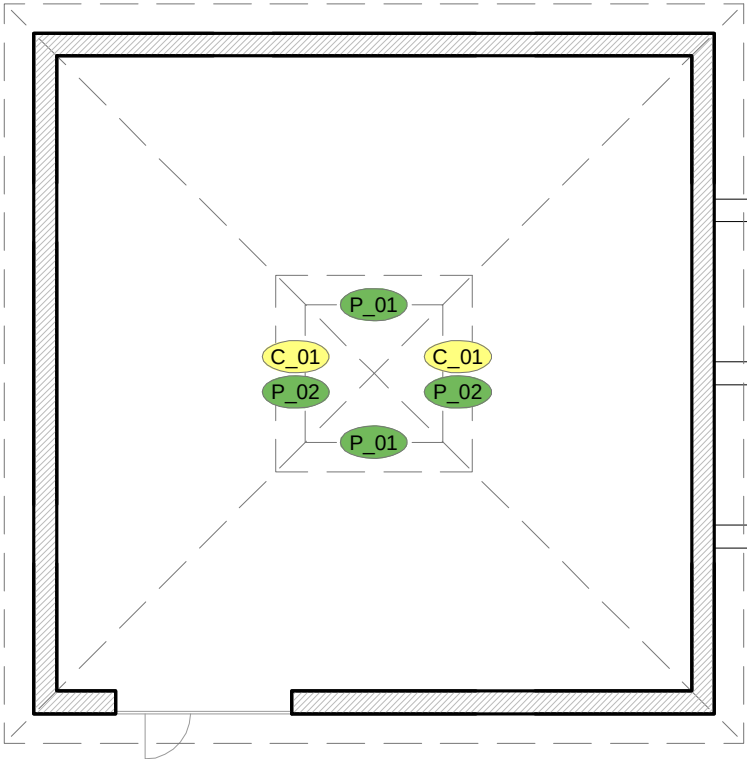
Álvaro Santa María Ochoa

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

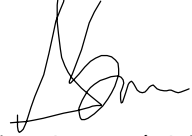
GOBIERNO DE LA RIOJA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
La Rioja

P_01	P_02	Paneles de Policarbonato Celular	04 ud	C_01	Celosía de lamas de ventilación	02 ud
Carpintería de placas translúcidas planas de policarbonato celular, ACH 40/333 "ACH", de 30 mm de espesor, fijadas mecánicamente a una estructura portante a modo de bastidor perimetral de acero galvanizado de 2 mm de espesor con plegado para vierteaguas volando 2 cm del plano de fachada.				Celosía fija formada por lamas horizontales de aluacero, de acero galvanizado de 1 mm de espesor, de 250 mm de altura, con testeros de nylon de elevada resistencia y pivotes de aluminio de 8 mm de diámetro mínimo, alojados en el marco de acero galvanizado a modo de embocadura en el hueco.		
P_01 02 ud 						
P_02 02 ud 						



Planta Baja
sin escala

1	Febrero-2026	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN
REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO		
PROMOTOR		
Ayuntamiento de Ochanduri		
SITUACION		
OCHANDURI (La Rioja)		
ESTADO REFORMADO		
Carpinterías exteriores		
ESCALA		
1/50 DIN A3		
NÚMERO PLANO		
C 01		
	 Dionisio Rodríguez Douze	
	 Álvaro Santa María Ochoa	
		



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



La Rioja
larioja.org

DOCUMENTO C **Pliego de condiciones**



1781

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE
REFORMA INTEGRAL DE
EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO
EN OCHÁNDURI (LA RIOJA)

PRESUPUESTO

PROMOTOR:

Ayuntamiento de Ochánduri

ARQUITECTOS:

Dionisio Rodríguez Douze

Álvaro Santa María Ochoa

Febrero de 2026

Justificación de precios

Página núm. 1

Para la determinación de los cuadros de precios utilizados en la elaboración del presupuesto de obra se ha tenido en cuenta el precio de la mano de obra vigente en La Rioja en el momento de la redacción de este proyecto (Resolución 56/2022, de 20 de diciembre, de la Dirección General de Empleo, Diálogo Social y Relaciones Laborales, por la que se registra y publica el convenio colectivo de trabajo para la actividad de Edificación y Obras Públicas de la Comunidad Autónoma de La Rioja para los años 2022 a 2026). Para su definición se ha realizado una comparativa entre los costes salariales utilizados en otros proyectos y en dos bases de precios de uso común, Generador de precios CYPE y base de precios PREOC.

Así mismo, se incluyen en cada precio descompuesto unos costes indirectos del 3%.

“Con carácter general, en las partidas de presupuesto, memoria, pliego y resto de documentos que componen este proyecto se han prescrito calidades para los diferentes materiales, con el fin de definir mejor las prescripciones de estas calidades, en muchos casos se han acompañado de marcas comerciales concretas pero en ningún caso se pretende delimitar la libre competencia de empresas suministradoras por lo que se entiende que, siempre, en cualquiera de los documentos que componen el presente proyecto, donde aparezca una marca comercial se entenderá que podrá ser “o equivalente” de acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014”. (LCSP).



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



La Rioja
larioja.org

1. Precios descompuestos

Página núm. 1

1. Precios descompuestos



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 01 ALBAÑILERIA / DEMOLICIONES GENERAL

01.01	m ²	DEMOLICIÓN MANUAL DE CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA CON RECUPERACIÓN Desmontaje de cobertura de teja cerámica curva, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a cuatro aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales y recuperación del 80% del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes. Incluye: Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.			
mo020	0,24 h	Oficial 1ª construcción.	23,39	5,61	
mo113	0,24 h	Peón ordinario construcción.	19,83	4,76	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	10,00	0,21	

Suma la partida 10,58

Costes indirectos 3% 0,32

TOTAL PARTIDA 10,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

01.02	m ²	DEMOLICIÓN MANUAL DE FALDÓN DE RASILLAS DE LADRILLO HUECO Demolición de tablero cerámico en formación de pendientes de cubierta, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la estructura secundaria de madera y elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.			
mo113	0,40 h	Peón ordinario construcción.	19,83	7,93	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	8,00	0,16	

Suma la partida 8,09

Costes indirectos 3% 0,24

TOTAL PARTIDA 8,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03	m ²	DESMONTAJE MANUAL DE VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA DE CUBIERTA PARA RECUPERACIÓN Demolición de entramado de madera, con medios manuales y recuperación de vigas en buen estado y todas las primarias, resto carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Guarda y acopio de vigas y viguetas en buen estado en lugar indicado y proporcionado por la propiedad. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.			



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.						
mq09sie010	0,15 h		Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,40	0,51	
mo020	0,15 h		Oficial 1ª construcción.	23,39	3,51	
mo112	0,15 h		Peón especializado construcción.	20,38	3,06	
mo113	0,15 h		Peón ordinario construcción.	19,83	2,97	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	10,00	0,20	
Suma la partida						10,25
Costes indirectos					3%	0,31
TOTAL PARTIDA						10,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
01.04	m³		DEMOLICIÓN MANUAL DE PILARES INTERIORES EXISTENTES CON APEOS Demolición de pilastra de fábrica de ladrillo cerámico macizo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluso extracción de 5 cm por debajo de la cota de suelo para relleno de mortero autonivelante tipo ardex o similar hasta conseguir cota de suelo terminado. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.			
mo112	9,00 h		Peón especializado construcción.	20,38	183,42	
mo113	9,00 h		Peón ordinario construcción.	19,83	178,47	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	362,00	7,24	
Suma la partida						369,13
Costes indirectos					3%	11,07
TOTAL PARTIDA						380,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
01.05	m²		CIERRE DE HUECOS EN FACHADA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO Muro de carga de 12 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado, para revestir, 25x12x7 cm, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: retirada de carpintería existente y limpieza de hueco. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².			
mt04lpb010c	50,40 Ud		Ladrillo cerámico perforado, para revestir, 25x12x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), categoría I, resistencia a comp	0,24	12,10	
mt08aaa010a	0,01 m³		Agua.	1,53	0,02	
mt01arg005a	0,03 t		Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	18,36	0,55	
mt08cem011a	6,42 kg		Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,10	0,64	



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq06hor010	0,02 h		Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	3,49	0,07	
mo021	2,50 h		Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	23,39	58,48	
mo114	2,50 h		Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	19,83	49,58	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	121,00	2,43	

Suma la partida 123,87

Costes indirectos 3% 3,72

TOTAL PARTIDA 127,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.06

m³

EJECUCIÓN DE ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO DE CIERRE PERIMETRAL

Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

mt08eva020	6,50 m²		Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de zunchos de hormigón armado, compuesto de: puntales metálicos telescópicos,	49,31	320,52	
mt07aco020c	20,00 Ud		Separador homologado para vigas.	0,09	1,80	
mt07aco010c	140,00 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,63	228,20	
mt08var050	0,95 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,55	1,47	
mt10haf010ctnu	1,05 m³		Hormigón HA-30/B/20/XC2, fabricado en central.	92,43	97,05	
mo044	6,00 h		Oficial 1ª encofrador.	23,39	140,34	
mo091	6,00 h		Ayudante encofrador.	20,38	122,28	
mo043	1,80 h		Oficial 1ª ferrallista.	23,39	42,10	
mo090	1,80 h		Ayudante ferrallista.	20,38	36,68	
mo045	0,42 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,39	9,82	
mo092	1,67 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,38	34,03	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	1.034,00	20,69	

Suma la partida 1.054,98

Costes indirectos 3% 31,65

TOTAL PARTIDA 1.086,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.07

m²

CAPA DE MORTERO DE CAL SOBRE PARAMENTO

Capa de mortero de cal y cemento, tipo CR CSII W2, según UNE-EN 998-1, color a elegir, de 15 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Preparación del mortero. Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado. Aplicación del mortero. Realización de



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.						
mt08aaa010a	0,01 m ³		Agua.	1,53	0,02	
mt28esp040d	24,00 kg		Mortero de cal y cemento, tipo CR CSII W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color a elegir, compuesto	0,28	6,72	
mt28mon040a	0,21 m ²		Malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m ² de masa s	2,46	0,52	
mt28mon030	0,75 m		Junquillo de PVC.	0,40	0,30	
mo039	0,77 h		Oficial 1ª revocador.	23,39	18,01	
mo111	0,41 h		Peón especializado revocador.	20,38	8,36	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	34,00	0,68	
Suma la partida						34,61
Costes indirectos						3%
TOTAL PARTIDA						35,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 02 SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA

02.01		Ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA			
			Suministro y montaje de estructura mecanizada de madera para cubierta a cuatro aguas, formada por limas, diagonales, vigas, lucernario, durmientes y cabios en madera laminada encolada de abeto de calidad GL24h, tratada con lasur protector contra hongos e insectos en tonalidad a elegir.			

Secciones y distribución según CALCULOS ALH.

Tornillería y herrajes para fijación de elementos estructurales incluida.
Elaboración de planos de montaje. Trabajos de fabricación, oficina técnica y certificados acreditativos necesarios.

Suministro de paquete de cubierta, conformado por los siguientes materiales:

- Tarima de abeto de 19mm tratada con lasur protector contra hongos e insectos en tonalidad a elegir.
- Tabica de cierre entre cabios.
- Remate perimetral de alero tratada con lasur protector contra hongos e insectos en tonalidad a elegir.

Transporte y descarga en obra incluido. (2 portes)

Incluye:

- Tornillería y herrajes necesarios para la fijación de los elementos estructurales.
- Tratamiento de la estructura en una misma tonalidad de lasur. En caso de solicitar tonalidades adicionales este presupuesto se verá incrementado.
- Transporte de los materiales hasta obra. Descarga por cuenta del cliente si únicamente se contrata el suministro.
- Trabajos de fabricación, oficina técnica y certificados acreditativos necesarios.
- Medios de elevación incluidos en el caso de contratar el montaje.
- Protecciones individuales (EPIs).
- Recogida de residuos hasta contenedor aportado por el cliente y situado en el recinto de la obra.

Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

mt07emo020a	1,00 m²	Estructura de madera laminada para cubierta	76,10	76,10
mt13blm010d	1,12 m²	Tablero de madera de pino hidrofugada, espesor 22 mm.	9,96	11,16
mt13lpo037g	6,00 Ud	Tirafondo de acero cincado, de 6 mm de diámetro y 60 mm de longitud, de cabeza avellanada, para fijación sobre soporte de madera	0,13	0,78
mt13blw110a	0,13 Ud	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción	7,32	0,95
mt13tac051a	0,58 Ud	Caballote cerámico, acabado con engobe color rojo, 44x28,5x10,5 cm, para tejas curvas, según UNE-EN 1304.	11,43	6,63
mt13tac055a	0,10 Ud	Teja cerámica de ventilación, acabado con engobe color rojo, 40,8x15x6,3 cm, para tejas curvas, según UNE-EN 1304.	46,57	4,66
mo020	1,70 h	Oficial 1ª construcción.	23,39	39,76
mo113	1,95 h	Peón ordinario construcción.	19,83	38,67
%1000	10,00 %	Costes directos complementarios	179,00	17,87

Suma la partida	196,58
Costes indirectos.....	3% 5,90

TOTAL PARTIDA.....	202,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA CUBIERTA

03.01	m²	AISLAMIENTO TÉRMICO DE CUBIERTA CON LANA MINERAL 8 CM Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas inclinadas de estructura de madera, formado por: panel rígido de lana de roca volcánica, Rockciel "ROCKWOOL", de doble densidad (150 kg/m³ en la capa superior y 95 kg/m³ en la capa inferior), no revestido, de 80 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,2 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK). Colocación en obra: a tope, colocado bajo el enrastrelado para el montaje de la cobertura, con tirafondos de doble rosca Fixtop. Incluso rastreles de madera para evitar el deslizamiento de los paneles aislantes de cubierta y tornillos para la fijación de los rastreles al soporte. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el enrastrelado para el montaje de la cobertura. Incluye: Limpieza del soporte. Colocación, nivelación y fijación de rastreles. Colocación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt07mee203ef	0,15 m	Rastrel de 40x40 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 4, según UNE	1,73	0,26	
mt13blw131	0,30 Ud	Tornillo para sujeción de elementos de madera.	0,11	0,03	
mt16lrw060ob	1,05 m²	Panel rígido de lana de roca volcánica, Rockciel "ROCKWOOL", de doble densidad (150 kg/m³ en la capa superior y 95 kg/m³ en la c	8,00	8,40	
mt16lrw061c	2,00 Ud	Tirafondos de doble rosca Fixtop "ROCKWOOL", para paneles aislantes de lana de roca Rockciel.	2,25	4,50	
mo054	0,12 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	23,39	2,81	
mo101	0,12 h	Ayudante montador de aislamientos.	20,38	2,45	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	18,00	0,37	
Suma la partida				18,82	
Costes indirectos			3%	0,56	
TOTAL PARTIDA.....				19,38	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02	m ²	LÁMINA DE CONTROL DE VAPOR EN CUBIERTA Barrera de vapor con estanqueidad al aire, de polietileno, Barrier 150 "ROTHOBLAAS", de 0,20 mm de espesor y 188 g/m ² , de 145 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según UNE-EN 1931, permeabilidad al aire 0,03 m ³ /h·m ² a 50 Pa, Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1. Colocación en obra: con solapes, por el interior de la cubierta inclinada con una pendiente media del faldón de hasta el 30%. Incluso cola Membrane Glue "ROTHOBLAAS" para el sellado de encuentros, grapas L "ROTHOBLAAS" y cinta autoadhesiva Flexi Band "ROTHOBLAAS" para sellado de juntas. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Corte y preparación. Sellado de encuentros. Fijación. Corte de la cinta de sellado. Colocación de la cinta de sellado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				

mt15pdr200g	1,20 m ²	Barrera de vapor con estanqueidad al aire, de polietileno, Barrier 150 "ROTHOBLAAS", de 0,2 mm de espesor y 188 g/m ² , de 145 m d		1,50	1,80	
mt15pdr300M	5,00 Ud	Grapa L "ROTHOBLAAS", de acero galvanizado, de 8 mm de altura; para la fijación de láminas para el control del vapor.		0,02	0,10	
mt15pdr050e	1,02 m	Cinta autoadhesiva Flexi Band "ROTHOBLAAS", de polietileno, con adhesivo acrílico sin disolventes, armadura de polietileno y l		1,61	1,64	
mt15pdr310d	0,17 Ud	Cartucho de 310 ml de cola Membrane Glue "ROTHOBLAAS", a base de polímeros en dispersión acuosa, sin disolventes; para el sellad		14,76	2,51	
mt15pdr310d	0,17 Ud	Cartucho de 310 ml de cola Membrane Glue "ROTHOBLAAS", a base de polímeros en dispersión acuosa, sin disolventes; para el sellad		14,76	2,51	
mo054	0,06 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.		23,39	1,40	



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo101	0,03 h		Ayudante montador de aislamientos.	20,38	0,61	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	8,00	0,16	
				Suma la partida		8,22
				Costes indirectos	3%	0,25
				TOTAL PARTIDA		8,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
03.03	m ²		DOBLE ENRASTRELADO DE MADERA EN CUBIERTA INCLINADA Enrastrelado doble, de rastrel de 42x27 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20% fijados mecánicamente al soporte, para montaje de cobertura de teja cerámica curva, de 40 cm de longitud y 20 cm de anchura, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 26%. Colocación en obra: con tornillos. Incluye: Replanteo. Corte de los rastreles. Fijación de los rastreles. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt13blw010b	6,00 m		Rastrel de 42x27 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE	0,55	3,30	
mt13blw131	12,00 Ud		Tornillo para sujeción de elementos de madera.	0,11	1,32	
mo020	0,09 h		Oficial 1ª construcción.	23,39	2,11	
mo113	0,09 h		Peón ordinario construcción.	19,83	1,78	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	9,00	0,17	
				Suma la partida		8,68
				Costes indirectos	3%	0,26
				TOTAL PARTIDA		8,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
03.04	m ²		LÁMINA IMPERMEABLE TRANSPIRABLE EN CUBIERTA Lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, Traspir Zenit UV 210 "ROTHOBLAAS", de 1 mm de espesor y 210 g/m ² , de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según UNE-EN 1931, estanqueidad al agua clase W1 según UNE-EN 1928, permeabilidad al aire 0,02 m ³ /h·m ² a 50 Pa, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Colocación en obra: con solapes, por el exterior de la cubierta inclinada con una pendiente media del faldón de hasta el 30%. Incluso grapas L "ROTHOBLAAS" y cinta autoadhesiva Facade Band UV "ROTHOBLAAS" para sellado de juntas. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Corte y preparación. Fijación. Corte de la cinta de sellado. Colocación de la cinta de sellado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt15pdr110d	1,20 m ²		Lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, Traspir Zenit UV 21	4,92	5,90	
mt15pdr300M	5,00 Ud		Grapa L "ROTHOBLAAS", de acero galvanizado, de 8 mm de altura; para la fijación de láminas para el control del vapor.	0,02	0,10	
mt15pdr120d	1,02 m		Cinta autoadhesiva Facade Band UV "ROTHOBLAAS", de polietileno, con adhesivo acrílico sin disolventes, armadura de polietileno y	2,01	2,05	
mo054	0,06 h		Oficial 1ª montador de aislamientos.	23,39	1,40	
mo101	0,03 h		Ayudante montador de aislamientos.	20,38	0,61	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	10,00	0,20	
				Suma la partida		10,26
				Costes indirectos	3%	0,31
				TOTAL PARTIDA		10,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05	m ²		COLOCACIÓN DE TEJA CERÁMICA RECUPERADA CON APOORTE DE PIEZAS NUEVAS Cobertura de tejas cerámicas curvas recuperadas y con aporte de nuevas, acabado similar existentes, fijadas sobre rastreles de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente del 30%. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de puntos singulares y piezas especiales de la cobertura. Incluye: Fijación de las tejas sobre los rastreles. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt13tac050a	8,00 Ud		Teja cerámica curva, acabado con engobe color rojo, 40,8x15x11,6 cm, según UNE-EN 1304.	0,60	4,80	
mt13blw103	6,00 Ud		Tornillo rosca-madera para sujeción de tejas a rastrel.	0,06	0,36	
mo011	0,50 h		Oficial 1ª montador.	23,39	11,70	
mo080	0,30 h		Ayudante montador.	20,38	6,11	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	23,00	0,46	
Suma la partida						23,43
Costes indirectos						3% 0,70
TOTAL PARTIDA						24,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 04 PINTURA

04.01	m ²	PINTURA DE ORIGEN MINERAL AL SILICATO PARA INTERIORES Aplicación manual de dos manos de pintura natural de origen mineral al silicato, con muy bajo contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC), acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua o sin diluir y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,13 l/m ²); sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso solución de ácido clorhídrico al 10% para eliminar las eflorescencias salinas (salitre) presentes en el 20% de la superficie soporte. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.				
mt27pfj120	0,06 l	Solución de ácido clorhídrico diluido en diez partes de agua.				
mt27pns010b	0,26 l	Pintura natural de origen mineral al silicato, para interior, a base de silicato potásico, sin disolventes, de color a elegir, a				
mo038	0,11 h	Oficial 1ª pintor.				
mo076	0,13 h	Ayudante pintor.				
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios				
				Suma la partida	13,03	
				Costes indirectos.....	3%	0,39
				TOTAL PARTIDA.....		13,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 05 CARPINTERIA

05.01	m²	PANEL DE POLICARBONATO CELULAR Carpintería de placas translúcidas planas de policarbonato celular, ACH 40/333 "ACH", de 30 mm de espesor, fijadas mecánicamente a una estructura portante a modo de bastidor perimetral de acero galvanizado de 2 mm de espesor con plegado para vierteaguas volando 2 cm del plano de fachada. Incluso accesorios de fijación de las placas y del bastidor incluso este. Criterio de valoración económica: El precio incluye la estructura soporte y la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo. Corte, preparación y colocación de las placas. Fijación mecánica de las placas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².			
mt13lpa040c	1,00 m²	Placa translúcida plana de policarbonato celular, ACH 40/333 "ACH", de 30 mm de espesor y 333 mm de anchura, conductividad térmica	62,09	62,09	
mt13lpa110c	1,00 m²	Bastidor acero galvanizado y Kit de accesorios de fijación "ACH", para placas de policarbonato celular, en fachadas.	90,60	90,60	
mo051	0,12 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	23,39	2,81	
mo098	0,12 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,38	2,45	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	158,00	3,16	
			Suma la partida		161,11
			Costes indirectos	3%	4,83
			TOTAL PARTIDA.....		165,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
05.02	m²	CELOSÍA DE LAMAS DE ACERO GALVANIZADO Celosía fija formada por lamas horizontales de aluacero, de acero galvanizado de 1 mm de espesor, de 250 mm de altura, con testeros de nylon de elevada resistencia y pivotes de aluminio de 8 mm de diámetro mínimo, alojados en el marco de acero galvanizado a modo de embocadura en el hueco. Incluso elementos de fijación para montaje en posición vertical sobre superficie soporte de madera. Incluye: Replanteo. Presentación y nivelación. Resolución de las uniones del marco a los paramentos. Montaje de elementos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².			
mt26aaa033a	4,00 Ud	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,30	1,20	
mt26btr040a	1,00 m²	Celosía fija formada por lamas verticales orientables machihembradas, de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado pintado	179,49	179,49	
mo018	0,36 h	Oficial 1ª cerrajero.	23,39	8,42	
mo059	0,36 h	Ayudante cerrajero.	20,38	7,34	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	196,00	3,93	
			Suma la partida		200,38
			Costes indirectos	3%	6,01
			TOTAL PARTIDA.....		206,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 06 CARTELERIA (ROMANICO)

06.01	Ud	SUBESTRUCTURA PANELES ROMANICO			
		Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en subestructura soporte de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z, para la sustentación del revestimiento exterior de fachada ligera; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación. Incluye: Replanteo. Presentación, nivelación y montaje de la subestructura soporte. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt07ali050a	50,00 kg	Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en subestructura soporte de entramado ligero de perfiles, de las serie	3,39	169,50	
mo047	0,02 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,39	0,47	
mo094	0,02 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,38	0,41	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	170,00	3,41	
		Suma la partida			173,79
		Costes indirectos	3%		5,21
		TOTAL PARTIDA.....			179,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS

06.02	Ud	PANEL EXPOSITIVO DEL ROMANICO			
		Rótulo con soporte de aluminio lacado para señalización de local, de 720x420 mm, con las letras o números adheridos al soporte. Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
mt45rsv020e	1,00 Ud	Diseño composición, impresión y colocación de cartel expositivo	220,30	220,30	
mo080	0,12 h	Ayudante montador.	20,38	2,45	
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	223,00	4,46	
		Suma la partida		227,21	
		Costes indirectos	3%	6,82	
		TOTAL PARTIDA.....		234,03	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS

07.01	UD	GESTIÓN DE RESÍDUOS				
		Valoración de Gestión de Residuos necesaria durante el transcurso de las obras, según estudio de gestión de residuos, que incluye:				
		- GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN, MORTEROS Y DERIVADOS VALORIZACIÓN EXT				
		- GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS VERTEDERO				
		- GESTIÓN RESIDUOS INERTES MEZCL. VALORIZACIÓN EXT.				
		- GESTIÓN RESIDUOS MADERA VALORIZACION EXT.				
		- GESTIÓN RESIDUOS MEZCL. C/ MATERIAL NP GESTOR				
		- GESTIÓN RESIDUOS ENVASES PELIGROSOS GESTOR				
		- GESTIÓN RESIDUOS AEROSOLIOS GESTOR				
U02FW015	1,00 M3	CANON VERTIDO ESCOMBROS A VERTEDERO				
				204,34	204,34	
			Suma la partida			204,34
			Costes indirectos.....	3%		6,13
			TOTAL PARTIDA.....			210,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
07.02	M3	ALQUILER DE CONTENEDOR DE RESIDUOS				
		Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción. Sin incluir transporte ni gestión.				
U02JS002	1,00 ud	Contenedor para escombros de 7 m³				
				15,08	15,08	
			Suma la partida			15,08
			Costes indirectos.....	3%		0,45
			TOTAL PARTIDA.....			15,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
07.03	M3	TRANSPORTE RESIDUOS NO PELIGROSOS				
		Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 100 km. Sin incluir gestión de los residuos.				
U02JA002	0,52 h	Camión 8 t basculante				
				36,18	18,81	
			Suma la partida			18,81
			Costes indirectos.....	3%		0,56
			TOTAL PARTIDA.....			19,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
07.04	M3	TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS				
		Tasa para el transporte de residuos peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma. Sin incluir gestión de los residuos.				
U02JA002	3,20 h	Camión 8 t basculante				
				36,18	115,78	
			Suma la partida			115,78
			Costes indirectos.....	3%		3,47
			TOTAL PARTIDA.....			119,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico
Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 08 MEDIOS AUXILIARES / SEGURIDAD Y SALUD

08.01	Ud	TRANSPORTE Y RETIRADA DE ANDAMIO TUBULAR DE FACHADA				
		Transporte y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, con menos del 50% de elementos verticales duplicados y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de fachada de 250 m².				
		Incluye: Nada.				
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
mq13ats013d	250,00 Ud	Repercusión, por m², de transporte a obra y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura má	2,32	580,00		
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	580,00	11,60		
			Suma la partida		591,60	
			Costes indirectos	3%	17,75	
			TOTAL PARTIDA		609,35	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.02	Ud	ANDAMIO EUROPEO PERIMETRAL PARA PROTECCIÓN COLECTIVA Y ACCESO A CUBIERTA				
		Alquiler, durante 15 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con menos del 50% de elementos verticales duplicados, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 250 m², considerando como superficie de fachada la resultante del producto de la proyección en planta del perímetro más saliente de la fachada por la altura máxima de trabajo del andamio. Incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.				
		Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.				
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
		Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora, considerando un mínimo de 250 m² de fachada y 15 días naturales.				
mq13ats010d	3.390,00 Ud	Alquiler diario de m² de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido po	1,00	3.390,00		
%0200	2,00 %	Costes directos complementarios	3.390,00	67,80		
			Suma la partida		3.457,80	
			Costes indirectos	3%	103,73	
			TOTAL PARTIDA		3.561,53	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

08.03	Ud	DESMONTAJE Y POSTERIOR MONTAJE DE RED Y ACOMETIDA ELECTRICA AEREA				
		Desconexión de la acometida aérea de la instalación eléctrica del edificio, con corte del fluido eléctrico, previa anulación y neutralización por parte de la compañía suministradora, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar unida. Incluso limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
		Incluye: Desconexión de la acometida. Retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Conexión posterior una vez finalizada la obra.				



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
mo003	14,00 h		Oficial 1ª electricista.	23,39	327,46	
%0200	2,00 %		Costes directos complementarios	327,00	6,55	
Suma la partida						334,01
Costes indirectos						3%
TOTAL PARTIDA.....						344,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS						
08.04		ud	CARTEL COMBINADO 100x70 cm			
ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
U01AA011	0,15 h		Peón suelto	19,83	2,97	
U42CA260	1,00 ud		Cartel combinado de 100x70 cm	20,80	20,80	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	24,00	1,66	
Suma la partida						25,43
Costes indirectos						3%
TOTAL PARTIDA.....						26,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
08.05		m	VALLA METÁLICA MÓVIL			
m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						
U01AA011	0,20 h		Peón suelto	19,83	3,97	
U42CC254	0,20 m		Valla metálica móvil 3,50x2,00	15,02	3,00	
U42CC260	0,11 ud		Soporte de hormigón para valla	8,85	0,97	
U42CC040	0,05 ud		Valla contención peatones	43,92	2,20	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	10,00	0,71	
Suma la partida						10,85
Costes indirectos						3%
TOTAL PARTIDA.....						11,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
08.06		ud	CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR			
ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.						
U42EA005	1,00 ud		Casco de seguridad con regulador homologado	10,15	10,15	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	10,00	0,71	
Suma la partida						10,86
Costes indirectos						3%
TOTAL PARTIDA.....						11,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
08.07		ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.						
U42EA220	1,00 ud		Gafas contra impactos	13,06	13,06	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	13,00	0,91	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	13,00	0,91	
Suma la partida						13,97
Costes indirectos						3%
TOTAL PARTIDA.....						14,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.08		ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,00 ud		Mascarilla antipolvo	2,99	2,99	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	3,00	0,21	
Suma la partida						3,20
Costes indirectos					3%	0,10
TOTAL PARTIDA.....						3,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
08.09		ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.			
U42EE016	1,00 ud		Par guantes latex anticorte	3,27	3,27	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	3,00	0,23	
Suma la partida						3,50
Costes indirectos					3%	0,11
TOTAL PARTIDA.....						3,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
08.10		ud	PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
U42EG015	1,00 ud		Par de botas seguri.con punt/plan.	28,77	28,77	
%CI0700	7,00 %		Medios auxiliares	29,00	2,01	
Suma la partida						30,78
Costes indirectos					3%	0,92
TOTAL PARTIDA.....						31,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

2. Precios unitarios

Página núm. 1

2. Precios unitarios



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U02JS002	42,92 ud	Contenedor para escombros de 7 m³	15,08	647,23
Grupo U02				647,23
U42CA260	1,00 ud	Cartel combinado de 100x70 cm	20,80	20,80
U42CC040	2,50 ud	Valla contención peatones	43,92	109,80
U42CC254	10,00 m	Valla metálica móvil 3,50x2,00	15,02	150,20
U42CC260	5,50 ud	Soporte de hormigón para valla	8,85	48,68
U42EA005	4,00 ud	Casco de seguridad con regulador homologado	10,15	40,60
U42EA220	4,00 ud	Gafas contra impactos	13,06	52,24
U42EA401	12,00 ud	Mascarilla antipolvo	2,99	35,88
U42EE016	8,00 ud	Par guantes latex anticorte	3,27	26,16
U42EG015	4,00 ud	Par de botas seguri.con punt/plan.	28,77	115,08
Grupo U42				599,44
mt01arg005a	0,22 t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	18,36	4,01
mt04lpb010c	366,91 Ud	Ladrillo cerámico perforado, para revestir, 25x12x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), categoría I, resistencia a comp	0,24	88,06
mt07aco010c	730,80 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,63	1.191,20
mt07aco020c	104,40 Ud	Separador homologado para vigas.	0,09	9,40
mt07ali050a	250,00 kg	Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en subestructura soporte de entramado ligero de perfiles, de las serie	3,39	847,50
mt07emo020a	273,92 m²	Estructura de madera laminada para cubierta	76,10	20.845,31
mt07mee203ef	41,09 m	Rastrel de 40x40 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 4, según UNE	1,73	71,08
mt08aaa010a	0,48 m³	Agua.	1,53	0,74
mt08cem011a	46,74 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,10	4,67
mt08eva020	33,93 m²	Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de zunchos de hormigón armado, compuesto de: puntales metálicos telescópicos,	49,31	1.673,09
mt08var050	4,96 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,55	7,69
Grupo mt0.....				24.742,75
mt10haf010ctnu	5,48 m³	Hormigón HA-30/B/20/XC2, fabricado en central.	92,43	506,61
mt13blm010d	306,79 m²	Tablero de madera de pino hidrofugada, espesor 22 mm.	9,96	3.055,63
mt13blw010b	1.643,52 m	Rastrel de 42x27 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE	0,55	903,94
mt13blw103	1.643,52 Ud	Tornillo rosca-madera para sujeción de tejas a rastrel.	0,06	98,61
mt13blw110a	35,61 Ud	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y	7,32	260,66
mt13blw131	3.369,22 Ud	Tornillo para sujeción de elementos de madera.	0,11	370,61
mt13lpa040c	6,88 m²	Placa translúcida plana de policarbonato celular, ACH 40/333 "ACH", de 30 mm de espesor y 333 mm de anchura, conductividad térmica	62,09	427,18
mt13lpa110c	6,88 m²	Bastidor acero galvanizado y Kit de accesorios de fijación "ACH", para placas de policarbonato celular, en fachadas.	90,60	623,33
mt13lpo037g	1.643,52 Ud	Tirafondo de acero cincado, de 6 mm de diámetro y 60 mm de longitud, de cabeza avellanada, para fijación sobre soporte de madera	0,13	213,66
mt13tac050a	2.191,36 Ud	Teja cerámica curva, acabado con engobe color rojo, 40,8x15x11,6 cm, según UNE-EN 1304.	0,60	1.314,82
mt13tac051a	158,87 Ud	Caballote cerámico, acabado con engobe color rojo, 44x28,5x10,5 cm, para tejas curvas, según UNE-EN 1304.	11,43	1.815,93
mt13tac055a	27,39 Ud	Teja cerámica de ventilación, acabado con engobe color rojo, 40,8x15x6,3 cm, para tejas curvas, según UNE-EN 1304.	46,57	1.275,65
mt15pdr050e	279,40 m	Cinta autoadhesiva Flexi Band "ROTHOBLAAS", de polietileno, con adhesivo acrílico sin disolventes, armadura de polietileno y pel	1,61	449,83
mt15pdr110d	328,70 m²	Lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, Traspir Zenit UV 21	4,92	1.617,22
mt15pdr120d	279,40 m	Cinta autoadhesiva Facade Band UV "ROTHOBLAAS", de polietileno, con adhesivo acrílico sin disolventes, armadura de polietileno y	2,01	561,59
mt15pdr200g	328,70 m²	Barrera de vapor con estanqueidad al aire, de polietileno, Barrier 150 "ROTHOBLAAS", de 0,2 mm de espesor y 188 g/m², de 145 m d	1,50	493,06
mt15pdr300M	2.739,20 Ud	Grapa L "ROTHOBLAAS", de acero galvanizado, de 8 mm de altura; para la fijación de láminas para el control del vapor.	0,02	54,78
mt15pdr310d	46,57 Ud	Cartucho de 310 ml de cola Membrane Glue "ROTHOBLAAS", a base de polímeros en dispersión acuosa, sin disolventes; para el sellad	14,76	687,32
mt16lrw060ob	287,62 m²	Panel rígido de lana de roca volcánica, Rockciel "ROCKWOOL", de doble densidad (150 kg/m³ en la capa superior y 95 kg/m³ en la c	8,00	2.300,93
mt16lrw061c	547,84 Ud	Tirafondos de doble rosca Fixtop "ROCKWOOL", para paneles aislantes de lana de roca Rockciel.	2,25	1.232,64



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
Grupo mt1.....				18.264,00
mt26aaa033a	5,52 Ud	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,30	1,66
mt26btr040a	1,38 m²	Celosía fija formada por lamas verticales orientables machihembradas, de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado pintado	179,49	247,70
mt27pfj120	14,31 l	Solución de ácido clorhídrico diluido en diez partes de agua.	5,22	74,72
mt27pns010b	62,03 l	Pintura natural de origen mineral al silicato, para interior, a base de silicato potásico, sin disolventes, de color a elegir, a	27,85	1.727,41
mt28esp040d	981,12 kg	Mortero de cal y cemento, tipo CR CSII W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color a elegir, compuesto	0,28	274,71
mt28mon030	30,66 m	Junquillo de PVC.	0,40	12,26
mt28mon040a	8,58 m²	Malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m² de masa s	2,46	21,12
Grupo mt2.....				2.359,58
mt45rsv020e	5,00 Ud	Diseño composición, impresión y colocación de cartel expositivo	220,30	1.101,50
Grupo mt4.....				1.101,50
TOTAL				47.714,50



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U02JA002	22,70 h	Camión 8 t basculante	36,18	821,37
Grupo U02				821,37
mq06hor010	0,15 h	Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	3,49	0,51
mq09sie010	37,95 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,40	129,03
Grupo mq0.....				129,54
mq13ats010d	6.780,00 Ud	Alquiler diario de m² de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido po	1,00	6.780,00
mq13ats013d	250,00 Ud	Repercusión, por m², de transporte a obra y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura má	2,32	580,00
Grupo mq1.....				7.360,00
TOTAL				8.310,91



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U01AA011	10,15 h	Peón suelto	19,83	201,27
Grupo U01				201,27
mo003	14,00 h	Oficial 1ª electricista.	23,39	327,46
mo011	136,96 h	Oficial 1ª montador.	23,39	3.203,49
mo018	0,50 h	Oficial 1ª cerrajero.	23,39	11,62
mo020	588,99 h	Oficial 1ª construcción.	23,39	13.776,40
mo021	18,20 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	23,39	425,70
mo038	26,24 h	Oficial 1ª pintor.	23,39	613,79
mo039	31,48 h	Oficial 1ª revocador.	23,39	736,26
mo043	9,40 h	Oficial 1ª ferrallista.	23,39	219,77
mo044	31,32 h	Oficial 1ª encofrador.	23,39	732,57
mo045	2,19 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,39	51,28
mo047	0,10 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,39	2,34
mo051	0,83 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	23,39	19,31
mo054	65,74 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	23,39	1.537,68
mo059	0,50 h	Ayudante cerrajero.	20,38	10,12
mo076	31,01 h	Ayudante pintor.	20,38	632,04
mo080	82,78 h	Ayudante montador.	20,38	1.686,97
mo090	9,40 h	Ayudante ferrallista.	20,38	191,49
mo091	31,32 h	Ayudante encofrador.	20,38	638,30
mo092	8,72 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,38	177,66
mo094	0,10 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,38	2,04
mo098	0,83 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,38	16,83
Grupo mo0.....				25.013,12
mo101	49,31 h	Ayudante montador de aislamientos.	20,38	1.004,85
mo111	16,76 h	Peón especializado revocador.	20,38	341,59
mo112	80,43 h	Peón especializado construcción.	20,38	1.639,16
mo113	801,15 h	Peón ordinario construcción.	19,83	15.886,74
mo114	18,20 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	19,83	360,91
Grupo mo1.....				19.233,25
TOTAL				44.447,64

3. Mediciones y presupuesto

Página núm. 1

3. Mediciones y presupuesto



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ALBAÑILERIA / DEMOLICIONES GENERAL									
01.01	m² DEMOLICIÓN MANUAL DE CUBIERTA DE TEJA CERÁMICA CON RECUPERACIÓN Desmontaje de cobertura de teja cerámica curva, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a cuatro aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales y recuperación del 80% del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes. Incluye: Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.								
	Total cubierta	1		253,00		253,00	253,00		
							253,00	10,90	2.757,70
01.02	m² DEMOLICIÓN MANUAL DE FALDÓN DE RASILLAS DE LADRILLO HUECO Demolición de tablero cerámico en formación de pendientes de cubierta, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la estructura secundaria de madera y elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.								
	Total cubierta	1		253,00		253,00	253,00		
							253,00	8,33	2.107,49
01.03	m² DESMONTAJE MANUAL DE VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA DE CUBIERTA PARA RECUPERACIÓN Demolición de entramado de madera, con medios manuales y recuperación de vigas en buen estado y todas las primarias, resto carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Guarda y acopio de vigas y viguetas en buen estado en lugar indicado y proporcionado por la propiedad. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.								
	Total cubierta	1		253,00		253,00	253,00		
							253,00	10,56	2.671,68

Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico**Archivo** : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	m ³ DEMOLICIÓN MANUAL DE PILARES INTERIORES EXISTENTES CON APEOS Demolición de pilastra de fábrica de ladrillo cerámico macizo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluso extracción de 5 cm por debajo de la cota de suelo para relleno de mortero autonivelante tipo ardex o similar hasta conseguir cota de suelo terminado. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.								
	Pilares interiores cubierta actual	3	0,53	0,53	5,60	4,72	4,72		
							4,72	380,20	1.794,54
01.05	m ² CIERRE DE HUECOS EN FACHADA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO Muro de carga de 12 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado, para revestir, 25x12x7 cm, resistencia a compresión 10 N/mm ² , con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m ³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: retirada de carpintería existente y limpieza de hueco. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² .								
	Cerramiento exterior	7	1,30		0,80	7,28	7,28		
							7,28	127,59	928,86
01.06	m ³ EJECUCIÓN DE ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO DE CIERRE PERIMETRAL Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.								
	Perímetro edificio	4	14,50	0,30	0,30	5,22	5,22		
							5,22	1.086,63	5.672,21



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	m² CAPA DE MORTERO DE CAL SOBRE PARAMENTO Capa de mortero de cal y cemento, tipo CR CSII W2, según UNE-EN 998-1, color a elegir, de 15 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Preparación del mortero. Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.								
	Franja interior zócalo	4	14,00		0,60	33,60			
	Cierre ventanas	7	1,30		0,80	7,28	40,88		
							40,88	35,65	1.457,37
	TOTAL CAPÍTULO 01 ALBAÑILERIA / DEMOLICIONES GENERAL								17.389,85



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 02 SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA

02.01

UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA

Suministro y montaje de estructura mecanizada de madera para cubierta a cuatro aguas formada por limas, diagonales, vigas, lucernario, durmientes y cabios en madera laminada encolada de abeto de calidad GL24h, tratada con lasur protector contra hongos e insectos en tonalidad a elegir.

Secciones y distribución según CALCULOS ALH.

Tornillería y herrajes para fijación de elementos estructurales incluida.

Elaboración de planos de montaje. Trabajos de fabricación, oficina técnica y certificados acreditativos necesarios.

Suministro de paquete de cubierta, conformado por los siguientes materiales:

- Tarima de abeto de 19mm tratada con lasur protector contra hongos e insectos en tonalidad a elegir.
- Tabica de cierre entre cabios.
- Remate perimetral de alero tratada con lasur protector contra hongos e insectos en tonalidad a elegir.

Transporte y descarga en obra incluido. (2 portes)

Incluye:

- Tornillería y herrajes necesarios para la fijación de los elementos estructurales.
 - Tratamiento de la estructura en una misma tonalidad de lasur.
- En caso de solicitar tonalidades adicionales este presupuesto se verá incrementado.
- Transporte de los materiales hasta obra. Descarga por cuenta del cliente si únicamente se contrata el suministro.
 - Trabajos de fabricación, oficina técnica y certificados acreditativos necesarios.
 - Medios de elevación incluidos en el caso de contratar el montaje.
 - Protecciones individuales (EPIs).
 - Recogida de residuos hasta contenedor aportado por el cliente y situado en el recinto de la obra.

Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

Total superficie cubierta

1

273,92

273,92

273,92

273,92

202,48

55.463,32

TOTAL CAPÍTULO 02 SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA.....

55.463,32



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA CUBIERTA									
03.01	m² AISLAMIENTO TÉRMICO DE CUBIERTA CON LANA MINERAL 8 CM Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas inclinadas de estructura de madera, formado por: panel rígido de lana de roca volcánica, Rockciel "ROCKWOOL", de doble densidad (150 kg/m³ en la capa superior y 95 kg/m³ en la capa inferior), no revestido, de 80 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,2 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK). Colocación en obra: a tope, colocado bajo el enrastrelado para el montaje de la cobertura, con tirafondos de doble rosca Fixtop. Incluso rastreles de madera para evitar el deslizamiento de los paneles aislantes de cubierta y tornillos para la fijación de los rastreles al soporte. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el enrastrelado para el montaje de la cobertura. Incluye: Limpieza del soporte. Colocación, nivelación y fijación de rastreles. Colocación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	TOTAL CUBIERTA	1	273,92			273,92	273,92		
							273,92	19,38	5.308,57
03.02	m² LÁMINA DE CONTROL DE VAPOR EN CUBIERTA Barrera de vapor con estanqueidad al aire, de polietileno, Barrier 150 "ROTHOBLAAS", de 0,20 mm de espesor y 188 g/m², de 145 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según UNE-EN 1931, permeabilidad al aire 0,03 m³/h·m² a 50 Pa, Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1. Colocación en obra: con solapes, por el interior de la cubierta inclinada con una pendiente media del faldón de hasta el 30%. Incluso cola Membrane Glue "ROTHOBLAAS" para el sellado de encuentros, grapas L "ROTHOBLAAS" y cinta autoadhesiva Flexi Band "ROTHOBLAAS" para sellado de juntas. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Corte y preparación. Sellado de encuentros. Fijación. Corte de la cinta de sellado. Colocación de la cinta de sellado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	TOTAL CUBIERTA	1	273,92			273,92	273,92		
							273,92	8,47	2.320,10
03.03	m² DOBLE ENRASTRELADO DE MADERA EN CUBIERTA INCLINADA Enrastrelado doble, de rastrel de 42x27 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20% fijados mecánicamente al soporte, para montaje de cobertura de teja cerámica curva, de 40 cm de longitud y 20 cm de anchura, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 26%. Colocación en obra: con tornillos. Incluye: Replanteo. Corte de los rastreles. Fijación de los rastreles. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	TOTAL CUBIERTA	1	273,92			273,92	273,92		
							273,92	8,94	2.448,84



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04	m² LÁMINA IMPERMEABLE TRANSPIRABLE EN CUBIERTA Lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, Traspir Zenit UV 210 "ROTHOBLAAS", de 1 mm de espesor y 210 g/m², de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según UNE-EN 1931, estanqueidad al agua clase W1 según UNE-EN 1928, permeabilidad al aire 0,02 m³/h·m² a 50 Pa, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Colocación en obra: con solapes, por el exterior de la cubierta inclinada con una pendiente media del faldón de hasta el 30%. Incluso grapas L "ROTHOBLAAS" y cinta autoadhesiva Facade Band UV "ROTHOBLAAS" para sellado de juntas. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Corte y preparación. Fijación. Corte de la cinta de sellado. Colocación de la cinta de sellado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	TOTAL CUBIERTA	1	273,92	273,92	273,92	273,92	10,57	2.895,33	
03.05	m² COLOCACIÓN DE TEJA CERÁMICA RECUPERADA CON APOORTE DE PIEZAS NUEVAS Cobertura de tejas cerámicas curvas recuperadas y con aporte de nuevas, acabado similar existentes, fijadas sobre rastreles de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente del 30%. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de puntos singulares y piezas especiales de la cobertura. Incluye: Fijación de las tejas sobre los rastreles. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	TOTAL CUBIERTA	1	273,92	273,92	273,92	273,92	24,13	6.609,69	
TOTAL CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA CUBIERTA.....									19.582,53



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PINTURA									
04.01	m² PINTURA DE ORIGEN MINERAL AL SILICATO PARA INTERIORES Aplicación manual de dos manos de pintura natural de origen mineral al silicato, con muy bajo contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC), acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua o sin diluir y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,13 l/m²); sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de más de 3 m de altura. Incluso solución de ácido clorhídrico al 10% para eliminar las eflorescencias salinas (salitre) presentes en el 20% de la superficie soporte. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.								
	PINTURA AL INTERIOR	4	14,20		4,20	238,56	238,56		
							238,56	13,42	3.201,48
	TOTAL CAPÍTULO 04 PINTURA								3.201,48



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CARPINTERIA									
05.01	m² PANEL DE POLICARBONATO CELULAR Carpintería de placas translúcidas planas de policarbonato celular, ACH 40/333 "ACH", de 30 mm de espesor, fijadas mecánicamente a una estructura portante a modo de bastidor perimetral de acero galvanizado de 2 mm de espesor con plegado para vierteaguas volando 2 cm del plano de fachada. Incluso accesorios de fijación de las placas y del bastidor incluso este. Criterio de valoración económica: El precio incluye la estructura soporte y la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo. Corte, preparación y colocación de las placas. Fijación mecánica de las placas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².								
	LINTERNA								
	Fachada sur y norte	2	2,75		0,75	4,13			
	Fachadas este y oeste	2	2,75		0,50	2,75	6,88		
							6,88	165,94	1.141,67
05.02	m² CELOSÍA DE LAMAS DE ACERO GALVANIZADO Celosía fija formada por lamas horizontales de aluacero, de acero galvanizado de 1 mm de espesor, de 250 mm de altura, con testeros de nylon de elevada resistencia y pivotes de aluminio de 8 mm de diámetro mínimo, alojados en el marco de acero galvanizado a modo de embocadura en el hueco. Incluso elementos de fijación para montaje en posición vertical sobre superficie soporte de madera. Incluye: Replanteo. Presentación y nivelación. Resolución de las uniones del marco a los paramentos. Montaje de elementos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².								
	LINTERNA	2	2,75		0,25	1,38	1,38		
							1,38	206,39	284,82
	TOTAL CAPÍTULO 05 CARPINTERIA								1.426,49



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CARTELERIA (ROMANICO)									
06.01	Ud SUBESTRUCTURA PANELES ROMANICO Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en subestructura soporte de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z, para la sustentación del revestimiento exterior de fachada ligera; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación. Incluye: Replanteo. Presentación, nivelación y montaje de la subestructura soporte. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Total paneles	5				5,00	5,00		
							5,00	179,00	895,00
06.02	Ud PANEL EXPOSITIVO DEL ROMANICO Rótulo con soporte de aluminio lacado para señalización de local, de 720x420 mm, con las letras o números adheridos al soporte. Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.								
	Total paneles	5				5,00	5,00		
							5,00	234,03	1.170,15
TOTAL CAPÍTULO 06 CARTELERIA (ROMANICO)									2.065,15



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS									
07.01	UD GESTIÓN DE RESÍDUOS Valoración de Gestión de Residuos necesaria durante el transcurso de las obras, según estudio de gestión de residuos, que incluye: - GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN, MORTEROS Y DERIVADOS VALORIZACIÓN EXT - GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS VERTEDERO - GESTIÓN RESIDUOS INERTES MEZCL. VALORIZACIÓN EXT. - GESTIÓN RESIDUOS MADERA VALORIZACION EXT. - GESTIÓN RESIDUOS MEZCL. C/ MATERIAL NP GESTOR - GESTIÓN RESIDUOS ENVASES PELIGROSOS GESTOR - GESTIÓN RESIDUOS AEROSOLIOS GESTOR	1				1,00	1,00		
							1,00	210,47	210,47
07.02	M3 ALQUILER DE CONTENEDOR DE RESIDUOS Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción. Sin incluir transporte ni gestión.	42,92				42,92	42,92		
							42,92	15,53	666,55
07.03	M3 TRANSPORTE RESIDUOS NO PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 100 km. Sin incluir gestión de los residuos.	42,92				42,92	42,92		
							42,92	19,37	831,36
07.04	M3 TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma. Sin incluir gestión de los residuos.	0,12				0,12	0,12		
							0,12	119,25	14,31
TOTAL CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS.....									1.722,69



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 MEDIOS AUXILIARES / SEGURIDAD Y SALUD									
08.01	Ud TRANSPORTE Y RETIRADA DE ANDAMIO TUBULAR DE FACHADA Transporte y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, con menos del 50% de elementos verticales duplicados y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de fachada de 250 m². Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Total obra	1				1,00	1,00		
							1,00	609,35	609,35
08.02	Ud ANDAMIO EUROPEO PERIMETRAL PARA PROTECCIÓN COLECTIVA Y ACCESO A CUBIERTA Alquiler, durante 15 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con menos del 50% de elementos verticales duplicados, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 250 m², considerando como superficie de fachada la resultante del producto de la proyección en planta del perímetro más saliente de la fachada por la altura máxima de trabajo del andamio. Incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%. Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora, considerando un mínimo de 250 m² de fachada y 15 días naturales.								
	Total obra	2				2,00	2,00		
							2,00	3.561,53	7.123,06
08.03	Ud DESMONTAJE Y POSTERIOR MONTAJE DE RED Y ACOMETIDA ELECTRICA AEREA Desconexión de la acometida aérea de la instalación eléctrica del edificio, con corte del fluido eléctrico, previa anulación y neutralización por parte de la compañía suministradora, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar unida. Incluso limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desconexión de la acometida. Retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Conexión posterior una vez finalizada la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Total obra	1				1,00	1,00		



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico

Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayuntamiento\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.04	ud CARTEL COMBINADO 100x70 cm ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00	344,03	344,03
	TOTAL OBRA	1				1,000	1,000		
							1,00	26,19	26,19
08.05	m VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).								
	TOTAL OBRA	50				50,000	50,000		
							50,00	11,18	559,00
08.06	ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.								
	TOTAL OBRA	4				4,000	4,000		
							4,00	11,19	44,76
08.07	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.								
	TOTAL OBRA	4				4,000	4,000		
							4,00	14,39	57,56
08.08	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
	TOTAL OBRA	12				12,000	12,000		
							12,00	3,30	39,60
08.09	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.								
	TOTAL OBRA	8				8,000	8,000		
							8,00	3,61	28,88
08.10	ud PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.								
	TOTAL OBRA	4				4,000	4,000		
							4,00	31,70	126,80
	TOTAL CAPÍTULO 08 MEDIOS AUXILIARES / SEGURIDAD Y SALUD.....								8.959,23
	TOTAL.....								109.810,74



Proyecto : Rehabilitación de edificio municipal en Ochanduri exposiciones Arte Románico
Archivo : M:\EnCurso\1781_Ochanduri_Nave municipal_Ayto\17814\Presupuesto\17814_Rehabilitación Ochánduri.Presto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	ALBAÑILERIA / DEMOLICIONES GENERAL	17.389,85
02	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUBIERTA	55.463,32
03	ALBAÑILERIA CUBIERTA	19.582,53
04	PINTURA	3.201,48
05	CARPINTERIA	1.426,49
06	CARTELERIA (ROMANICO)	2.065,15
07	GESTION DE RESIDUOS	1.722,69
08	MEDIOS AUXILIARES / SEGURIDAD Y SALUD	8.959,23
09	CONTROL DE CALIDAD	0,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 109.810,74

13,00 % Gastos generales..... 14.275,40

6,00 % Beneficio industrial..... 6.588,64

SUMA DE G.G. y B.I. 20.864,04

BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA) 130.674,78

21% I.V.A 27.441,70

BASE DE LICITACIÓN 158.116,48

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Logroño, a febrero de 2026.

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa



PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES:

- DISPOSICIONES GENERALES
- CONDICIONES TÉCNICAS
- ANEXOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA INTEGRAL DE EDIFICIO PARA USO TURÍSTICO EN OCHÁNDURI (LA RIOJA)

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE OCHÁNDURI

SITUACIÓN: CALLE IGLESIA 34, OCHÁNDURI (LA RIOJA)

ARQUITECTOS: DIONISIO RODRÍGUEZ DOUZE y ÁLVARO SANTA MARÍA OCHOA

P.E.M: 109.810,74 €.

SUMARIO

A.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego
Documentación del contrato de obra

CAPITULO I: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales
Pruebas y ensayos de los materiales
Materiales no consignados en proyecto
Condiciones generales de ejecución

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DE DEMOLICIÓN

Condiciones previas
Ejecución de la demolición elemento a elemento
Empleo de andamios y apeos
Retirada de escombros
Mantenimiento
Medición
Precauciones a adoptar

EPÍGRAFE 3.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Acondicionamiento y cimentación.
Movimiento de tierras
 Explanaciones
 Rellenos del terreno
 Transportes de tierras y escombros
Cimentaciones directas
 Losas de cimentación
Estructuras
 Estructuras de madera
Cubiertas
 Cubiertas inclinadas
Fachadas y particiones
 Fachadas de fábrica
 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón
 Huecos
 Carpinterías
 Acristalamientos
 Defensas
 Rejas
Instalaciones
 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
Revestimientos
 Revestimientos de paramentos
 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
 Pinturas
Precauciones a adoptar

EPÍGRAFE 4.º: CONTROL DE LA DEMOLICION

Control de la demolición

EPÍGRAFE 5.º: CONTROL DE LA OBRA

Control de hormigón

EPÍGRAFE 6.º: OTRAS CONDICIONES

CAPITULO II: ANEXOS AL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓNESTRUCTURAL

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS DB-HR

EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)



CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. 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 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.

Se cumplirán en todo caso las determinaciones de la Ley , 38/1999 de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2. 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.

CAPITULO I CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el Constructor derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DE DEMOLICIÓN

Artículo 1. Condiciones previas.

Antes del inicio de las actividades de demolición se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas del edificio a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de las diversas instalaciones.

Este reconocimiento se extenderá a las edificaciones colindantes, su estado de conservación y sus medianerías a fin de adoptar medidas de precaución tales como anulación de instalaciones, apuntalamiento de alguna parte de los edificios vecinos, separación de elementos unidos a edificios que no se han de demoler, etc; finalmente, a los viales y redes de servicios del entorno del edificio a demoler que puedan ser afectadas por el proceso de demolición o la desaparición del edificio.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas tanto al edificio o zonas del mismo a demoler como a edificios vecinos y elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfección y desinsectación de los locales del edificio que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos; también los edificios destinados a hospitales clínicos, etc.; incluso los sótanos donde puedan albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.
- Anulación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, gas, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los posibles depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

- Apeo y apuntalamiento de los elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma. Este apeo deberá realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se desarrollan los trabajos de demolición, sin alterar la solidez y estabilidad de las zonas en buen estado. A medida que se realice la demolición del edificio, será necesario apuntalar las construcciones vecinas que se puedan ver amenazadas.
- Instalación de andamios, totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas; se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en los trabajos de demolición manual de muros; cumplirán toda la normativa que les sea afectada tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- Instalación de medidas de protección colectiva tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas o edificios, entre las que destacamos:
 - Consolidación de edificios colindantes.
 - Protección de estos mismos edificios si son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
 - Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
 - Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas cortapolvo y protectoras ante la caída de escombros.
 - Mantenimiento de elementos propios del edificio como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
 - Protección de los accesos al edificio mediante pasadizos cubiertos.
 - Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.
 - Instalación de medios de evacuación de escombros, previamente estudiados, que reunirán las siguientes condiciones:
 - Dimensiones adecuadas de canales o conductos verticales en función de los escombros a manejar.
 - Perfecto anclaje, en su caso, de tolvas instaladas para el almacenamiento de escombros.
 - Refuerzo de las plantas bajo la rasante si existen y se han de acumular escombros en planta baja para sacarlo luego con medios mecánicos.
 - Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo.
 - No se deben sobrecargar excesivamente los forjados intermedios con escombros. Los huecos de evacuación realizados en dichos forjados se protegerán con barandillas.
- Adopción de medidas de protección personal dotando a los operarios del preceptivo del específico material de seguridad (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

Se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, tanto mecánicos como manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición de acuerdo con la normativa aplicable en el transcurso de la actividad.

En el caso de proceder a demolición mecánica, se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina. Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que pueden deslizar y caer sobre la máquina, se demolerán previamente.

En el plan de demolición se indicarán los elementos susceptibles de ser recuperados a fin de hacerlo de forma manual antes de que se inicie la demolición por medios mecánicos. Esta condición no surtirá efecto si con ello se modificaran las constantes de estabilidad del edificio o de algún elemento estructural.

Artículo 2. Ejecución de la demolición elemento a elemento.

Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.

Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica, salvo indicación en contra.

Se procederá a retirar la carga que gravite sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros mientras estos deban permanecer en pie.

Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables; los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos.

Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.

En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origina los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá, asimismo, presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.

En general, los elementos que puedan producir cortes como vidrios, loza sanitaria, etc. se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

El abatimiento de un elemento se llevará a cabo de modo que se facilite su giro sin que este afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y atirantamiento para que su descenso sea lento.

El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición; es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atrantear, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler. Cuando se utilicen para la evacuación de escombros, las cargas se protegerán de eventuales caídas y los elementos lineales se trasladarán anclados, al menos, de dos puntos. No se descenderán las cargas con el control único del freno.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.); se protegerán de ésta, mediante lonas o plásticos, las zonas del edificio que puedan verse afectadas por sus efectos.

Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores tanto en el edificio que se derriba como en los que se pudieran haber efectuado en edificios del entorno; también se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

1 Demolición de cubiertas:

Siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- Demolición de elementos singulares de cubierta: La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta. Cuando se vierta el escombros por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombros almacenado cuando no se esté trabajando arriba. Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

- Demolición de material de cobertura: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Las chapas de fibrocemento o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.

- Demolición de tablero de cubierta: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.

- Demolición de tabiquillos de cubierta: Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.

- Demolición de formación de pendiente con material de relleno: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos. Se tapanán, previamente al derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.

- Demolición de listones, cabios, correas y cerchas: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbre. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostramiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos. Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si, por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

2 Demolición de muros de carga y cerramiento:

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- La demolición por medios manuales se efectuará planta a planta, es decir, sin dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser nunca superior a 20 veces su espesor.
- Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.
- A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros compuestos de varias capas se puede suprimir alguna de ellas (chapados, alicatados, etc.) en todo el edificio siempre que no afecte ni a la resistencia y estabilidad del mismo ni a las del propio muro. En muros de entramado de madera, como norma general, se desmontarán los durmientes antes de demoler el material de relleno.
- Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.
- No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.
- Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales.
- La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo por medios mecánicos siempre que se den las circunstancias que condicionan el empleo de los mismos y que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

3 Demolición de cielos rasos y falsos techos:

- Los cielos rasos y techos suspendidos se quitarán, en general, previamente a la demolición de los forjados o elementos resistentes de los que cuelgan.
- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de ellos y cuando así se establezca en Proyecto, se podrán demoler de forma conjunta con el forjado superior.

4 Picado de revestimientos, alicatados y aplacados:

- Los revestimientos se demolerán en compañía y a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en cuyo caso, respectivamente, se demolerán antes de la demolición del edificio o antes de la aplicación de nuevo revestimiento en el soporte.
- Para el picado de revestimientos y aplacados de fachadas o paramentos exteriores del cerramiento se instalarán andamios, perfectamente anclados y arriostrados al edificio; constituirán la plataforma de trabajo en dichos trabajos y cumplirá toda la normativa que le sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- El sentido de los trabajos es independiente; no obstante, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se hallen en el mismo nivel o, en otro caso, no se hallen en el mismo plano vertical ni donde puedan ser afectados por los materiales desprendidos del soporte.

5 Levantado de pavimentos interiores, exteriores y soleras:

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.
- Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.
- Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se apearán antes del comienzo de los trabajos.
- La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.
- Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.
- El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.
- Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

6 Levantado de carpinterías y elementos varios:

- Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.
- Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se debilitará el elemento estructural en que estén situadas.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas cuyo tamaño permita su manejo por una sola persona.

7 Apertura de rozas, mechinales o taladros:

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección Técnica; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

8 Demolición de elementos estructurales:

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición por medios manuales se efectuará, en general, planta a planta de arriba hacia abajo de forma que se trabaje siempre en el mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se vayan a derribar por vuelco.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.
- La demolición por colapso no se utilizará en edificios de estructura de acero; tampoco en aquéllos con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

9.1 Demolición de muros y pilstras de carga:

Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, sin dejar más de una altura de planta con estructura horizontal desmontada y los muros y/o pilstras al aire. Previamente se habrán retirado otros elementos estructurales que apoyen en dichos elementos (cerchas, forjados, bóvedas, ...).

Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros de entramado de madera se desmontarán los durmientes, en general, antes de demoler el material de relleno.

Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida. El tramo demolido no quedará colgando, sino que descansará sobre firme horizontal, se cortarán sus armaduras y se troceará o descenderá por medios mecánicos.

No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

9.2 Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán los empujes; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior.

Previo apeo de la bóveda, se comenzará su demolición por la clave continuando simétricamente hacia los apoyos en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas de rincón.

9.3 Demolición de vigas y jácenas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados.

Se suspenderá o apuntalará previamente la viga o parte de ella que vaya a levantarse y se cortarán después sus extremos.

No se dejarán nunca vigas en voladizo sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstas.

9.4 Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan a ellos por su parte superior, tales como vigas, forjados reticulares, etc.

Se suspenderá o atrantará el soporte y, posteriormente, se cortará o desmontará inferiormente. Si es de hormigón armado, cortaremos los hierros de una de las caras tras haberlo atrantado y, por empuje o tracción, haremos caer el pilar, cortando después los hierros de la otra cara. Si es de madera o acero, por corte de la base y el mismo sistema anterior.

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, aun así, se atrantarán para controlar la dirección en que han de caer.

9.5 Demolición de cimientos:

Dependiendo del material de que estén formados, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico (o retroexcavadora cuando la mampostería -generalmente en edificios muy vetustos del medio rural- se halla escasamente trabada por los morteros que la aglomeran) o bien mediante un sistema explosivo.

Si se realiza por medio de explosión controlada se seguirán con sumo esmero todas las medidas específicas que se indican en la normativa vigente afecta. Se empleará dinamita y explosivos de seguridad, situando al personal laboral y a terceros a cubierto de la explosión.

Si la demolición se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el escombro a medida que se va demoliendo el cimiento.

9 Demolición de saneamiento:

Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la canal o tubería al colector general y se obturará el orificio resultante.

Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

Se indicará si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

10 Demolición de instalaciones:

Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en Proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

Artículo 3. Empleo de andamios y apeos.

Se emplearán en el marco de la demolición de elementos específicos, en demoliciones manuales, elemento a elemento, y siempre en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Se comprobará previamente que las secciones y estado físico de los elementos de apeo, de los tabloneros, de los cuerpos de andamio, etc. son los adecuados para cumplir a la perfección la misión que se les va a exigir una vez montados. Se estudiará, en cada caso, la situación, la forma, el acceso del personal, de los materiales, la resistencia del terreno si apoya en él, la resistencia del andamio y de los posibles lugares de anclajes, acodamientos, las protecciones que es necesario poner, viseras, lonas, etc. buscando siempre las causas que, juntas o por separado, puedan producir situaciones que den lugar a accidentes, para así poderlos evitar.

Cuando existan líneas eléctricas desnudas se aislarán con el dieléctrico apropiado, se desviarán, al menos, a 3 m. de la zona de influencia de los trabajos o, en otro caso, se cortará la tensión eléctrica mientras duren los trabajos.

3.1 Andamios de Servicios:

Usados como elemento auxiliar para el trabajo en altura y para el paso del personal de obra:

- Andamios de borriquetas o de caballetes: Están compuestos por un tablero horizontal de tabloneros dispuesto sobre dos pies en forma de "V" invertida que forman una horquilla arriostrada. Sean sobre borriquetas fijas o sobre borriquetas armadas, deberán contar siempre con barandilla y rodapié.
- Andamios de parales: Compuestos de tabloneros apoyados en sus extremos y puntos medios, por maderas que sobresalen de una obra de fábrica, teniendo en el extremo una plataforma compuesta por tabloneros horizontales que se usa como plataforma de trabajo.
- Andamios de puentes volados: Formados por plataformas apoyadas, preferentemente, sobre perfiles laminados de hierro o vigas de madera. Si se utiliza madera, estará sana y no tendrá nudos o defectos que puedan alterar su resistencia, debiendo tener la escuadría correspondiente a fin de que el coeficiente de seguridad no sea nunca inferior a 1/5 de la carga de rotura.
- Andamios de palomillas: Están compuestos de plataformas apoyadas en arzones de tres piezas, en forma de triángulo rectángulo, que sirve a manera de ménsula.
- Andamios de pie con maderas escuadradas (o rollizos): Son plataformas de trabajo apoyadas en dos series de almas o elementos verticales, unidas con otras por traviesas o arriostramientos y que están empotradas o clavadas a durmientes. Deben poseer barandillas horizontales a 90 centímetros de altura y rodapié para evitar caídas.
- Andamios transportables o giratorios: Compuestos por una plataforma de tabloneros horizontales unida a un bastidor móvil. Deberán contar con barandilla y rodapié.

- Andamios colgados o de revocador: Formados por una plataforma colgante horizontal fija que va apoyada sobre pescantes de perfiles laminados de acero o de madera sin nudos. Deberán tener barandilla y rodapié.
- Andamios colgados móviles: Constituidos por plataformas horizontales, suspendidas por medio de cables o cuerdas, que poseen mecanismo de movimiento que les permite desplazarse verticalmente. Los cabrestantes de los andamios colgados deben poseer descenso autofrenante y el correspondiente dispositivo de parada; deben llevar una placa en la que se señale la capacidad y contarán con libretas de matriculación con sus correspondientes verificaciones. Los cables deben ser flexibles, con hilos de acero y carga de rotura entre 120-160 Kg/mm², con un coeficiente de seguridad de 10.
- Andamios metálicos: Son los que actualmente tienen mayor aceptación y uso debido a su rapidez y simplicidad de montaje, ligereza, larga duración, adaptabilidad a cualquier tipo de obra, exactitud en el cálculo de cargas por conocer las características de los aceros empleados, posibilidad de desplazamiento siempre que se trate de pequeños andamios o castilletes y mayor seguridad; se distinguen dos tipos, a saber, los formados por módulos tipificados o bastidores y aquellos otros compuestos por estructuras metálicas sujetas entre sí por grapas ortogonales. En su colocación se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - Los elementos metálicos que formen los pies derechos o soportes estarán en un plano vertical.
 - La separación entre los largueros o puentes no será superior a 2,50 metros.
 - El empalme de los largueros se hará a un cuarto de su luz, donde el momento flector sea mínimo.
 - En las abrazaderas que unen los elementos tubulares se controlará el esfuerzo de apriete para no sobrepasar el límite elástico de los frenos de las tuercas.
 - Los arriostramientos o anclajes deberán estar formados siempre por sistemas indeformables en el plano formado por los soportes y puentes, a base de diagonales o cruces de San Andrés; se anclarán, además, a las fachadas que no vayan a ser demolidas o no de inmediato, requisito imprescindible si el andamio no está anclado en sus extremos, debiendo preverse como mínimo cuatro anclajes y uno por cada 20 m².
 - No se superará la carga máxima admisible para las ruedas cuando estas se incorporen a un andamio o castillero.
 - Los tableros de altura mayor a 2 metros estarán provistos de barandillas normales con tablas y rodapiés.

3.2 Andamios de Carga:

Usados como elemento auxiliar para sostener partes o materiales de una obra durante su construcción en tanto no se puedan sostener por sí mismos, empleándose como armaduras provisionales para la ejecución de bóvedas, arcos, escaleras, encofrados de techos, etc. Estarán proyectados y contruidos de modo que permitan un descenso y desarme progresivos. Debido a su uso, se calcularán para aguantar esfuerzos de importancia, así como fuerzas dinámicas.

Artículo 4. Retirada de escombros:

A la empresa que realiza los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica. Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de la demolición se trasladará al correspondiente vertedero municipal. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para ello.
- Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado y longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de modo estratégico a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos con un máximo de 3 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una sola persona.
- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros.
- Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para descarga del escombros.
- Mediante canales o conductos cuyo tramo final quedará inclinado de modo que se reduzca la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura superior quedará protegida contra caídas accidentales; la sección útil de las canales no será mayor de 50 x 50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro.
- Por desescombrado mecanizado, en cuyo caso la máquina se acerca de frente al conjunto de escombros a evacuar y lo retira hasta el punto de amontonado de escombros o, en su caso, lo carga directamente sobre camión. No se permitirá que la máquina se aproxime a los edificios vecinos más de lo que se señale en la Documentación Técnica, sin que esta sea nunca inferior a 1 metro, y trabajando en dirección no perpendicular a las medianerías.

La carga de escombros puede llevarse a cabo:

- Por medios manuales sobre camión o contenedor; la carga se efectúa en el mismo momento de realizar la evacuación de escombros utilizando alguno o varios de los medios citados para ello; si el escombros ha sido acumulado en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión.
- Por medios mecánicos, generalmente con empleo de pala cargadora, en cuyo caso se llenará la pala en el lugar de acopio de escombros o atacando sobre el edificio que se está demoliendo y, tras las maniobras pertinentes, se depositará sobre la plataforma del camión. Si la evacuación de escombros se lleva a cabo mediante el empleo de grúa y tolvas o cangilones, la descarga puede hacerse directamente desde estas al contenedor o plataforma del camión.

El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión o dúmper. En el transporte con camión basculante o dúmper la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

Artículo 5. Mantenimiento:

En la superficie del solar resultante se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua pluvial que pueda, en su caso, afectar a los locales o fundamentos de los edificios colindantes.

Supuesta la existencia de estos y en tanto se lleva a cabo la consolidación definitiva de sus elementos dañados, se conservarán los apuntalamientos y apeos realizados a tal fin, así como las vallas y cerramientos. Cualquier anomalía que se detecte se pondrá en conocimiento de la Dirección Técnica, la cual evaluará la importancia de la misma y propondrá las reparaciones que deban efectuarse.

Artículo 6. Medición:

Los criterios a seguir para la medición y valoración de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas tanto la unidad geométrica del elemento a demoler, las características del mismo, el/los medios mecánicos que se han de utilizar, las inclusiones o exclusiones y el criterio para medir, aspectos todos ellos que influyen en el cálculo del precio descompuesto.

Si en alguna de las unidades de demolición no está incluida la correspondiente evacuación de escombros, su medición y valoración se realizará por metro cúbico (m³) contabilizado sobre el medio de transporte a vertedero.

Artículo 7. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Dada la cuantía de elementos susceptibles de ser demolidos, la diversidad de enclaves para elementos similares, la variedad de ataques que puede sufrir una edificación a lo largo de su vida útil, las diferencias sobre los efectos que dichos daños pueden ocasionar en estructuras de diversa índole, los medios y procedimiento seguidos en los trabajos de demolición, etc., etc., los riesgos a que quedan sometidos los operarios que llevan a cabo los trabajos son muy variados (golpes, cortes, descargas eléctricas, caídas, atrapamientos por máquinas o escombros, aspiración de polvo, ...)

Igualmente, muchas de las circunstancias señaladas inciden también sobre el estado y condiciones de edificaciones lindantes o próximas por lo que, en numerosas ocasiones, quedan afectados en mayor o menor medida tras la demolición efectuada.

Cuando los operarios trabajen a una altura igual o superior a los 3 metros deberán utilizar cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos; se instalarán andamios cuando no existan apoyos que ofrezcan garantía de estabilidad.

Siempre que se efectúe un hueco a nivel de planta, generalmente destinado a evacuación de escombros, será protegido mediante barandillas de 90 centímetros de altura y 175 kg/ml. que no se retirará hasta el momento de la demolición del forjado que corresponda. En ese sentido, no se retirarán hasta el momento de la demolición del trozo de muro correspondiente los antepechos o barandillas de que disponga la edificación o, en caso imprescindible, serán sustituidos por otros de las mismas características que el anterior.

No se depositará escombros sobre los andamios ni sobre las plataformas de seguridad; cuando se vierta escombros a través de huecos efectuados en los forjados se evitará que la carga supere los 100 kg/m². Incluso aunque el estado de los mismos sea excelente. El espacio donde se realicen las caídas de escombros estará siempre acotado y vigilado evitándose, en todo momento, la permanencia o tránsito de operarios por dichas zonas, así como bajo cargas suspendidas.

Los operarios que han de llevar a cabo la demolición se situarán en el mismo nivel de la planta que se suprime. Se evitará que diversas cuadrillas puedan trabajar en niveles distintos de la misma vertical o en las proximidades de elementos que se han de abatir o volcar.

Cuando la construcción a demoler se ubique en el casco urbano todo el recinto de la obra que linde con vías públicas o lugares privados donde pueda existir riesgo para personas o bienes deberá ser vallado con un cercado de 2 metros de altura, realizado con material consistente y separado de la fachada al menos 1,50 metros (salvo definición en contra de las Ordenanzas Municipales). Esta valla deberá llevar, en caso de obstaculizar el paso de vehículos, su correspondiente iluminación en todas sus esquinas y cada 10 metros en su longitud. Se preverán dos accesos a la obra totalmente independientes, uno para vehículos y otro para personas; el resto de huecos de planta baja deben ser condenados para evitar su acceso a través de ellos. Dichos accesos, realizados con material consistente, constituirán un perfecto cierre del recinto al finalizar la jornada de trabajo.

En las fachadas que den sobre la vía pública se dispondrán protecciones como redes o lonas, así como una plataforma de madera de una anchura no inferior a 1,50 metros, capaz de soportar una carga de 600 kg/m². Esta plataforma protegerá de la caída de escombros o herramientas y podrá colocarse aprovechando la parte inferior de la andamiada de fachada, o bien instalándola, volada respecto a la línea de fachada, en el nivel de la primera planta.

La distancia de la máquina al elemento a demoler por empuje será igual o mayor que la altura del mismo. En la demolición de fábricas por empuje la cabina del conductor irá debidamente protegida contra la proyección o caída de materiales.

Las zonas de caída de materiales estarán señalizadas y vigiladas.

En la demolición por tracción se tomarán las medidas necesarias para evitar el posible latigazo derivado de la rotura del cable de arrastre, colocándose un segundo cable de reserva. Nunca se utilizarán grúas para efectuar el arrastre por el gran riesgo que presentan de volcar.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento inestable que pueda caer en el momento de llevar a cabo la demolición mecánica de las zonas aún en pie.

Alcanzado el nivel inferior del edificio suprimido, se efectuará una inspección general de las edificaciones lindantes para observar su estado y las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, arquetas, apeos e instalaciones auxiliares quedarán en perfecto estado de servicio.

En la evacuación de escombros se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se evitará mediante lonas al exterior y regado al interior la formación de grandes masas de polvo y su esparcimiento a la vía pública.
- Se acotará y vigilará el espacio donde cae el escombros y, sobre todo, el desprendimiento de partes de dicho escombros.
- No se acumulará escombros sobre los forjados en cuantía de carga superior a 150 Kg/m²., aunque estos se hallen en buen estado.
- No se depositarán escombros sobre los andamios. Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja; apear suficientemente si ha de ser sacado con máquina.
- Siempre que se utilicen grúas u otros medios de elevación, se cuidará que los cables no realicen nunca esfuerzos inclinados. Los materiales a elevar se mantendrán ligeramente suspendidos para comprobar que el peso del elemento no es superior a la potencia de la máquina y para evitar caídas o desprendimientos bruscos.
- El conductor del camión no permanecerá dentro de la cabina cuando la pala cargadora deposite el escombros, operación que siempre se llevará por la parte posterior del camión o por un lateral.

Todo andamio, antes de usarse, deberá someterse a una prueba de carga, repitiéndose siempre esta prueba ante cualquier cambio o duda en la seguridad que ofrece.

Se vigilará que los andamios de puentes volados no se contrapesan con elementos de carga sueltos, sino que se apuntalan convenientemente mediante virotillos clavados y acuñados a techos.

Si en los andamios colgados móviles se usan vigas en voladizo, serán a base de perfiles de acero y convenientemente calculadas o con un coeficiente de seguridad no inferior a 6; la prolongación hacia el interior del edificio no será inferior del doble del saliente libre. No se deben anclar o contrapesar nunca con elementos móviles o pesas, sino a base de estribos, apuntalamientos, perforaciones en los forjados u otros sistemas parecidos de suficiente seguridad.

Si no se pueden aplicar barandillas de protección, será necesario que los operarios usen cinturones de seguridad sujetos a elementos del andamio.

Es imprescindible la nivelación y correcto aplome del andamio o castillete, el perfecto bloqueo de las ruedas de este por los dos lados con cuñas y el anclaje del castillete a la construcción evitando que este se desplace cuando haya sobre él personas o sobrecargas.

Atención permanente merecen las escaleras de comunicación en andamios debido a la inseguridad e inestabilidad que suelen ofrecer. Si esta es de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados (no clavados). La longitud de las escaleras han de permitir sobrepasar en un metro el apoyo superior, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes y debiendo tener siempre un ángulo de inclinación de 70°. El ascenso y descenso se hará siempre de frente a ella y con cargas inferiores a 25 Kg.

EPÍGRAFE 3.º

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 1. Acondicionamiento y cimentación

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Explanaciones

Descripción

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 rellenado 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 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 Constructor 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. 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 las 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 oquedades 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 golpeo 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 tabloneros 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 aflojado. 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 ambos lados, 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 terraplénado 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 terraplénado. 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 excavarán 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.

1.1.2 Rellenos del terreno

Descripción

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

- 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 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.

Prevía 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.

1.1.3 Transportes de tierras y escombros

Descripción

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.

1.3 Cimentaciones directas

1.3.1 Losas de cimentación

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación.

Pueden ser: continuas y uniformes, con refuerzos bajo pilares, con pedestales, con sección en cajón, nervada o aligerada.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar.

Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según código estructural.

- Kilogramo de acero montado para losas.

Acero del tipo y diámetro especificados, montado en losas, incluyendo cortes, ferrallado y despuntes, y puesta en obra según código estructural.

- Metro cúbico de hormigón armado en losas.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, fabricado en obra o en central, para losas de canto especificado, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según código estructural.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según código estructural.

- Metro lineal de tubo drenante.

Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.

- Metro cúbico de relleno de material drenante.

Realmente ejecutado, medido sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

- Metro cúbico de material filtrante.

Medido sobre los planos de perfiles transversales en zonas de relleno localizadas.

- Metro cuadrado de enchachado.

Formado por una capa de material filtrante del espesor determinado sobre la que se asienta una capa de grava, ambas capas extendidas uniformemente, incluyendo compactación y apisonado.

- Unidad de arqueta.

Formada por solera de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo y tapa con perfil metálico y retícula, formada con acero, hormigonado, incluso encofrado y desencofrado.

- Metro cuadrado de impermeabilización.

Incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

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 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 para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo 2.2.1. Muros ejecutados con encofrados).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del código estructural 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 según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

- 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 código estructural.

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 las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el código estructural.

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.

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 se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

- **Excavación:**

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.

La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.

Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.

Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.

Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.

- **Hormigón de limpieza:**

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

- **Colocación de las armaduras y hormigonado:**

Se seguirán las prescripciones de la normativa código Estructural.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el código estructural. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del código estructural: 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 especificados en el código estructural en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones del código estructural. 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 emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en el código estructural.

En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

- **Impermeabilización:**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido.

● **Tolerancias admisibles**

- **Niveles:**

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- **Dimensiones de la sección transversal:** +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.

- **Planeidad:**

del hormigón de limpieza: ±16 mm;

de la cara superior del cimientto: ±16 mm;

de caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

● **Condiciones de terminación**

Las superficies que vayan a quedar vistas 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:

- Comprobación y control de materiales.

- Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.

- Excavación del terreno, según el capítulo 2.1.4 Vaciados.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Compactación del plano de apoyo de la losa.
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.
Juntas estructurales.

- Colocación de armaduras:
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.
- Agotamientos según especificaciones del proyecto para evitar sifonamientos o daños a edificios vecinos.
- Ejecución correcta de las impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas: distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.
- Comprobación final: tolerancias. Defectos superficiales.

● Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en el código estructural. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 16) y determinación del ion Cl-
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.).
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas.
Aditivos: análisis de su composición.
- Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de consistencia.
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua.
Ensayo de resistencia.
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas.

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones

Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida, durante la ejecución de la obra, a cargas no previstas en proyecto, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, la dirección facultativa efectuará un estudio especial y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.

Se prohíbe cualquier uso que someta a la losa a humedad habitual.

Se reparará cualquier fuga observada, durante la ejecución de la obra, en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua y se vigilará la presencia de aguas ácidas, salinas o de agresividad potencial.

No se almacenarán sobre la losa materiales que puedan ser dañinos para el hormigón.

Si se aprecia alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad, proponiendo las medidas a adoptar así como las soluciones de refuerzo adecuadas, si fuera el caso.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que la losa se comporta en la forma prevista en el proyecto y, si lo exige el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos 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 asientos 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. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:

- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10 % de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50 % de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

Artículo 2. Estructuras

2.1 Estructuras de madera

Descripción

Descripción

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las sollicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

Incluye:

Elementos verticales (pilares o muros entramados).

Elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo).

Armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 m.

Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

Sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría.

Sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.

Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbra. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre sí mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.

Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada

Criterios de medición y valoración de unidades

m² de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.

Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga

m² de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos

m² de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos

m² de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección

m² de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.

m de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de Ø12 mm.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de Ø18 mm.

Unidad de tapón para tratamiento de madera

m² de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

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 comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

- Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollo. Según el CTE DB SE M, para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE M, tablas E.1 y E.2.

Las clases resistentes son:

Para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50.

Para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.2, y según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

- Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela.

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M, la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE DB SE M, apartado D.2.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M, apartado D.3.

siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

Para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

Para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M, en la tabla D.1 se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:2011+A1:2012 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M, Anejo E.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia

debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

- Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE M.

Tablero estructural.

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

Tablero contrachapado.

Tablero de fibras.

Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 789:2006 y la UNE EN 1058:2010.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m³); tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m³).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE M, tablas C9 y C10, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural. (Este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE M, tabla 2.1. En el Anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE M, tablas E.5 a E.8I, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan

Adhesivos.

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE M, tabla 4.1, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a la norma UNE EN 12436: 2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

Uniones.

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas).

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE M para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltes, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero $f_{u,k}$.

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrán la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2; En la tabla 8.2 se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M. En la tabla 8.3, se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M. En la tabla 8.4, se establecen las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5. En la tabla 8.5, se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6. En la tabla 8.6, se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Uniones tradicionales.

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.

Disponen de la documentación exigida.

Están caracterizados por las propiedades exigidas.

Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción .
- Estructura de madera. Madera laminada encolada .
- Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular .
- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada .
- Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos .
- Elementos metálicos de unión:

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A., tabla 4.3.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la madera aserrada:

Especie botánica: la identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado.

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.1.2.

Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma UNE EN 336:1995 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada.

Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$.

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.4.2.

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del CTE DB SE M, apartado 4.2.2.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza.

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:2011 "Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada". Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación 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:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

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.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.

La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

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.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario 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. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:2011+A1:2012.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exige de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo del los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm³.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm² con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE M, figura 11.2.a).

Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M, figura 11.2.b).

Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M, figura 11.2.c).

Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:

En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M, figura 11.3.a).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M, figura 11.3.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

•Tolerancias admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en el CTE para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en el CTE.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz : ± 2 cm

Transversalmente: ± 1 cm

De nivelación: ± 2 cm

En las esquinas de la construcción: ± 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, con un valor máximo de 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

•Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera.

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento

Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a

Tipo de producto a utilizar.

Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión.

Retención y penetración del producto.

Protección de la madera.

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Según el grado de exposición al aumento del grado de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (apartado 3.2.1.2. del CTE DB SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1:2008.

Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1:2008.

Protección profunda: es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1:2008.

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.2 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales.

Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constataarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

Para la protección de piezas de madera laminada encolada: será el último tratamiento a aplicar en las piezas de madera laminada, una vez realizadas todas las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

Para los tratamientos de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

En este caso se tendrá especial cuidado en la ejecución de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

Protección preventiva frente a la acción del fuego:

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

•Ensayos y pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

•Conservación y mantenimiento

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales contruidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. 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):

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.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

Artículo 3. Cubiertas

3.1 Cubiertas inclinadas

Descripción

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 cumbre.

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 cumbre.

Aireación de alero a cumbre 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 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 tabicones 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, fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

- Aislante térmico:

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), poliisocianurato (PIR).

- Capa de impermeabilización:

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:

- 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: 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 interrumpen 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 solicitaciones 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 cárteras 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 resaltes 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 bolsas 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, 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 fie 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, cunbreras 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, cunbreras, 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 pella 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 holguras 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:

- Canales:

Según el CTE DB HS 1, 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, 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, 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:

- 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 cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras 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 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco 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 cumbrera 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.

Planicidad 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.

Juntas 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, recalde y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbresas, 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.

Artículo 4. Fachadas y particiones

4.1 Fachadas de fábrica

4.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón

Descripción

Descripción

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

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 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.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

- Revestimiento exterior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido: según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste debe ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida. Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10.

Bloque de arcilla aligerada.

Piezas silicocalcáreas.

Bloque de hormigón.

Mortero de albañilería. Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel:

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio:

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico:

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruido (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m² según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida.

Mortero de albañilería.

Placas de yeso laminado.

Perfiles de acero galvanizado.

- Revestimiento interior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.

Yeso.

- Remates:

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

●Condiciones previas: soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilería metálica:
(ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se reparará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas de cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.
En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.
Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.
Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.
- Ejecución:
Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.
Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.
Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).
Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.
Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
Arriostramiento durante la construcción.
Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.
Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.
Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.
Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.
Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.
Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.
Dinteles: dimensión y entrega.
Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.
Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).
Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.
Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.
Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.
Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)
- Comprobación final:
Planeidad, medida con regla de 2 m.
Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

•Ensayos y pruebas

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m² o fracción.

Conservación y mantenimiento

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.

4.2 Huecos

4.2.1 Carpinterías

Descripción

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burlletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

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 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.

- Puertas y ventanas en general:
 - Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo .
 - Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos .
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro .
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal .
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas .
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. .
 - Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo .
 - Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo .
 - Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
 - Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).
 - Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.
 - Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:
 - Para las zonas climáticas A y B: 50 $m^3/h m^2$;
 - Para las zonas climáticas C, D y E: 27 $m^3/h m^2$.
 - Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
 - Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
- Puertas y ventanas de madera:
 - Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción .
 - Juntas de estanqueidad .
 - Junquillos.
 - Perfiles de madera . Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
- Puertas y ventanas de acero:
 - Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable .: tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.
 - Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.
 - Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.
 - Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
- Puertas y ventanas de aluminio
 - Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
 - Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.
 - Junquillos: espesor mínimo 1 mm.
 - Juntas perimetrales.
 - Cepillos en caso de correderas.
 - Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
 - Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
 - Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.
- Puertas y ventanas de materiales plásticos:
 - Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm^3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
 - Burletes perimetrales.
 - Junquillos. Espesor 1 mm.
 - Herrajes especiales para este material.
 - Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.
- Puertas de vidrio:
 - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente .
 - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente .
 - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente .
 - El almacenamiento en obra de los productos 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

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

●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.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

•Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

•Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

•Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SUA 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SUA 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SUA 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SUA 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SUA 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SUA 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

•Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:
Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.
Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.
- Carpintería interior:
Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.2 Acristalamientos

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:
 - Monolíticos:
 - Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.
 - Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
 - Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
 - Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
 - Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
 - Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.
 - Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.
 - Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:
 - Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.
 - Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.
 - Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:
 - Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.
 - Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.
 - Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección 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 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.

- Vidrio, podrá ser:
 - Vidrio incoloro de silicato sodocálcico .
 - Vidrio de capa .
 - Unidades de vidrio aislante .
 - Vidrio borosilicatado .
 - Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido .
 - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente .
 - Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente .
 - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente .
 - Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo .
 - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente .
 - Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente .
 - Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad .
- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad :
 - Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
 - Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
 - Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".
 - Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

●Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

●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.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

●Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso. En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm². Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales. El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones. Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación. Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio. Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete. La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:
 - Las manufacturas (muecas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.
 - Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asentamientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
 - Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.
 - Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.
Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.
Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.
Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición ± 4 cm.
Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
Sellante: sección mínima de 25 mm² con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rápido.
En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

4.3 Defensas

4.3.1 Rejas

Descripción

Descripción

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

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 comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes. Perfiles laminados en caliente de acero y chapas . Perfiles huecos de acero . Perfiles de aluminio anodizado.
- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje:
 - Empotrada (patillas).
 - Tacos de expansión y tirafondos, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm. Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

•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.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

•Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas.

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

Artículo 5. Instalaciones

5.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Descripción

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 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 REBT

- 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 REBT.

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 REBT.
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 presentaren 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 la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

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 m.

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 dedos 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 envoltentes 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 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Artículo 6. Revestimientos

6.1 Revestimiento de paramentos

6.1.1 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

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 comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común .
- Cal .
- Pigmentos para la coloración .
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Enlustrado y esquinas: podrán ser metálicas para enlustrado exterior , interior , etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlustrado .
- Yeso para la construcción .
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO₂ presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rasará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlustrado estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

- 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.

- Enfoscados:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- **Guarnecidos:**

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- **Revocos:**

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

• **Ejecución**

- **En general:**

Según el CTE DB HS 1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1. Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1. Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1. Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor

como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- **Enfoscados:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- **Guarnecidos:**

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- **Revocos:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el frátas de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con frátas una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el frátas otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB HS 1., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- **Condiciones de terminación**

- **Enfoscados:**

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- **Guarnecidos:**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Puntos de observación.

- Enfoscados:

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

• Ensayos y pruebas

- En general:

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Enfoscados:

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Revocos:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

10.1.2 Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, 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 comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijaron las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie. En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- 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 exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

EPÍGRAFE 4.º CONTROL DE LA DEMOLICION

Artículo 1. Control de la demolición

Mientras duren los trabajos de demolición se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar. Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Facultativa anotará en el índice de control y vigilancia preparado al efecto el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos
- Otros medios de seguridad a vigilar

Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Facultativa dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

Se llevará a cabo un control por cada una de las plataformas o andamiadas instaladas y, al menos, cada vez que el andamio cambia de lugar o posición; Por cada medio de evacuación instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición; A modo general, un control por cada 200 m². de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protección de la vía pública en tramos de fachada.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Apoyo de cerchas, bóvedas, forjados, ...
- Arriostamiento de cerchas durante el derribo.
- Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos.
- Apeo de correas y cerchas antes de cortarlas.
- Empujes laterales en arcos; atirantado de arcos.
- Muros multicapa y chapados que pueden ocultar defectos de los mismos.
- Protección de huecos o paños enteros que den al vacío.
- Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.
- Resistencia de la zonas destinadas a soportar el impacto de paños de tabiquería, caso de llevarse a cabo demoliciones por vuelco.
- Debilitamiento del soporte del que se retira el revestimiento.
- Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión tras retirar los pavimentos.
- Anclaje de cables en la demolición por tracción y sin efectuar tirones bruscos.
- Flechas, giros y desplazamientos en estructuras hiperestáticas.
- Sistemas de corte y suspensión.
- Empleo, en su caso, de dinamita y explosivos de seguridad. Se controlará la distancia mínima a inmuebles habitados que no será inferior a 500 metros.
- Protección de huecos de forjado o paños de muro demolidos que den al vacío.
- Piezas metálicas deformadas, cuyo desmontaje o seccionamiento puede provocar accidentes.
- Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo.
- Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.
- Pausas prolongadas en la demolición.

EPÍGRAFE 5.º CONTROL DE LA OBRA

Artículo 1. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe el " código estructural" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

EPÍGRAFE 6.º OTRAS CONDICIONES

El presente "Proyecto de ejecución para la rehabilitación y sustitución de cubierta de la ermita de San Antón en Villanueva de Cameros (La Rioja), dentro de la actuación de "puesta en valor de recursos y creación de nuevos productos", dentro del plan de sostenibilidad turística en destino (PSTD) "La Rioja también es montaña" se integra dentro de la "Actuación 4.1 Puesta en valor de recursos y creación de nuevos productos turísticos, dentro del Eje 4. Competitividad, dentro del Plan de Sostenibilidad Turística en Cameros."

El contratista (empresa adjudicataria de obras), tiene la obligación de incorporar la leyenda "Plan de Sostenibilidad Turística en Cameros" y los logos de los firmantes del convenio en cualquier material informativo y señalización temporal de obra que se utilice durante la ejecución de los trabajos.

CAPITULO II

ANEXOS AL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXOS CÓDIGO ESTRUCTURAL-DB HE – DB HR – DB SI

EPÍGRAFE 1.º

ANEXO 1

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (Código estructural)

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-16.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del código estructural.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el código estructural y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas.

EPÍGRAFE 2.º

ANEXO 2

LIMITACION DEL CONSUMO Y LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 0 Y 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 5.1 y 5.2 del DB-HE 1.2.-

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 5.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE, el artículo 6.1 de la sección HE 0 y el artículo 5.3 de la sección HE1.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE, el artículo 6.2 de la sección HE0 y el artículo 5.5 de la sección HE1, y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE, el artículo 6.3 de la sección HE0 y el artículo 5.6 de la sección HE1.

EPÍGRAFE 3.º

ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: DB-HR

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Se cumplen todas las determinaciones del Código DB-HR: "Protección frente al ruido".

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el Código DB-HR.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE descritas en el CTE DB HR así como ésta misma normativa.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE EN ISO 16283-3:2016, UNE EN ISO 16283-1:2015/A1:2018, UNE EN ISO 16283-1:2015

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE EN ISO 16283-2:2019

Ensayo de materiales absorbentes acústicos

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º

ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 842/2013 y el CTE DN SI en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 842/2013 y el CTE DB SI, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2018(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonico (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE EN 615: Polvos químicos extintores: Generalidades. Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE EN 615: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE EN 2 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23035 "Señalización fotoluminiscente".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Fdo.: Los Arquitectos



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 137 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Constructor en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Logroño a febrero de 2026.

LA PROPIEDAD

Fdo.:

ELCONSTRUCTOR

Fdo.:

DOCUMENTO D **Mediciones y presupuesto**



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



La Rioja
larioja.org

DOCUMENTO E **Estudio de Seguridad y Salud**

Estudio Básico De Seguridad Y Salud

1.- Objeto y objetivo.	3
2.- Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción.	4
2.1.- Órgano paritario para la prevención en la construcción.	4
2.2.- Comisión paritaria sectorial de seguridad y salud en el trabajo.	5
2.3.- Información y formación en seguridad y salud.	5
2.4.- Acreditación de la formación: Tarjeta Profesional de la Construcción.	5
3.- Características de la obra.	6
3.1.- Descripción de la obra.	6
3.2.- Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.	6
3.3.- Interferencias y servicios afectados.	6
3.4.- Unidades constructivas que componen la obra.	7
3.5.- Maquinaria y medios auxiliares.	7
4.- Evaluación de riesgos y medidas preventivas.	8
4.1.- De los procesos que componen la obra.	10
4.1.1.- Instalaciones para suministros provisionales de obras.	10
4.1.2.- Demoliciones.	12
4.1.3.- Encofrado, trabajos de ferralla, desencofrado, vertido y vibrado del hormigón.	14
4.1.4.- Montaje de la estructura prefabricada de madera.	17
4.1.5.- Cubierta inclinada.	18
4.1.6.- Albañilería.	20
4.1.7.- Revestimientos.	21
4.1.8.- Pintura.	22
4.1.9.- Carpintería.	23
4.1.10.- Instalación eléctrica.	25
4.2.- De los medios auxiliares.	26
4.2.1.- Plataformas de trabajo.	26
4.2.2.- Andamios.	27
4.2.3.- Escaleras de mano.	29
4.3.- De la maquinaria.	29
4.3.1.- Elevación, carga, transporte y descarga de materiales.	29
5.- Descripción de los medios de protección colectiva.	30
6.- Descripción de las prendas de protección personal.	31
7.- Identificación de trabajos con riesgos especiales y medidas preventivas.	31
8.- Medicina preventiva y primeros auxilios.	33
8.1.- Medicina preventiva.	33
8.2.- Primeros auxilios.	33
9.- Locales y servicios de salud y bienestar.	34
9.1.- Aseos.	34
9.2.- Vestuarios.	34
9.3.- Locales de descanso.	34
9.4.- Agua potable y comedor.	34
10.- Planificación preventiva.	34
10.1.- Recurso/os preventivo/os.	34
10.2.- Coordinación de actividades empresariales.	35
10.3.- Control de acceso a la obra.	35
10.4.- Medidas de emergencia.	35

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 2

11.- Control de la subcontratación.....	42
12.- Trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.....	42

1.- Objeto y objetivo.

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 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.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores, el promotor, el Ayuntamiento de Ochánduri, con CIF- P2610900I y con domicilio en Calle Iglesia 2, Ochánduri (La Rioja), ha designado a los firmantes de este documento para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

Es objeto del presente documento la identificación, evaluación y gestión de los riesgos inherentes a todos los trabajos a desarrollar en la obra, por las circunstancias específicas que concurren en ellas. Por ello, es necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del periodo que dure la obra y de acuerdo con el plan de ejecución que se prevea.

Estas medidas se iniciarán con una medicina preventiva (reconocimientos médicos), continuarán con una higiene laboral adecuada, y finalizarán con la integración de las medidas preventivas y de seguridad en los propios sistemas de trabajo. Para alcanzar este último objetivo, tendente a la supresión de los accidentes laborales, y en el peor de los casos disminuir su número y consecuencias, es necesario conocer los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, y así poder evitar las situaciones de riesgo en su origen.

En todo momento, las medidas de seguridad serán resultantes de las siguientes componentes:

- Organización y realización del trabajo de forma que se elimine el potencial de riesgo.
- Diseño, puesta en obra y conservación de las protecciones colectivas necesarias.
- Utilización de las protecciones individuales precisas.

Otras medidas complementarias que redundarán en el desarrollo de la obra con plenas garantías de seguridad serán:

- Selección y formación del personal para cada trabajo.
- Seguimiento y control de las medidas antes citadas.

Con este Estudio de Seguridad y Salud, quedará cumplimentado el Art. 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

De acuerdo al art. 7 del mismo, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra antes del comienzo de las obras y someterlo a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o de la Dirección Facultativa en el caso de que no sea necesario el nombramiento de dicha figura según las condiciones que se establecen el Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en su artículo 3, apartado 2.

Asimismo, dicho Plan de Seguridad y Salud servirá para facilitar la información a la que se refiere el Art. 7 del RD. 171/2004 por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnicos Redactores del Proyecto de Ejecución: Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa.

Titulación de los Proyectistas: Arquitectos.

Directores de Obra: Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa.

Titulación de los directores de Obra: Arquitectos.

Autores del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Dionisio Rodríguez Douze y Álvaro Santa María Ochoa.

Titulación de los Autores del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Arquitectos.

Director de la ejecución de obra: se establecerá en el momento de comenzar las obras

Coordinador en la ejecución de obra: se establecerá en el momento de comenzar las obras

Constructor: se establecerá en el momento de comenzar las obras

Datos de la Obra

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra de Reforma integral de edificio para uso turístico en el municipio de Ochánduri, en la provincia de La Rioja.

2.- Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción.

Al margen de toda la legislación y normativa que afecta a las obras de construcción, se debe tener en cuenta en el amparo legal, tanto del artículo 1º de la LPRL que considera que forman parte de la normativa de prevención las prescripciones contenidas en los convenios colectivos, como en el art. 2.1 de la misma Ley, que determina que las disposiciones generales contenidas en la propia Ley y en sus reglamentos pueden ser mejoradas y desarrolladas en los convenios colectivos, teniendo sus disposiciones el carácter de normas mínimas de general aplicación a todo el sector de la construcción, conforme a lo establecido en el artículo 84 del Estatuto de los Trabajadores.

2.1.- Órgano paritario para la prevención en la construcción.

El órgano paritario (dicho especialmente de un organismo de carácter social y constituido por representantes de patronos y obreros en número igual y con los mismos derechos) de prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción para apoyo, en la citada materia, de las empresas y centros de trabajo del sector se denomina "Organismo Paritario para la Prevención en la Construcción" (OPPC).

Los cometidos de este órgano específico sectorial de prevención son:

- Seguimiento de la accidentalidad laboral en el sector y elaboración de estadísticas propia de accidentes graves y mortales.
- Organización y control de visitas a obras.
- Propuesta de soluciones para la disminución de la accidentalidad.
- Organización y desarrollo de una formación itinerante a pie de obra.

El Órgano específico se constituye y se estructura en el seno de la Fundación Laboral de la Construcción (FLC), con dependencia de sus órganos de gobierno, siendo este el organismo paritario del sector constituido por los firmantes del Convenio General del Sector de la Construcción, con la finalidad de garantizar la prestación de servicios a los trabajadores y empresas comprendidas en el ámbito de la construcción.

Los ámbitos territorial y funcional de actuación son los de la Fundación Laboral de la Construcción, tanto en el ámbito estatal como autonómico, y su sede la del domicilio social de la FLC y la de sus Consejos o Comisiones Territoriales.

2.2.- Comisión paritaria sectorial de seguridad y salud en el trabajo.

La Comisión Paritaria Sectorial de Seguridad y Salud en el Trabajo, constituida por un máximo de diez miembros, designados cinco por cada una de las partes, sindical y empresarial, en la forma que decidan las respectivas organizaciones, tiene las siguientes funciones:

- Recabar del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y de los Gobiernos Autónomos el reconocimiento oficial como interlocutor social sectorial en materia de seguridad y salud, tanto en su aspecto legislativo como en el desarrollo de planes y medidas formativas.
- Estudiar y acordar los mecanismos oportunos de coordinación de la información provincial en materia de siniestralidad en el sector, que suministrarán las comisiones específicas provinciales o, en su defecto, las comisiones paritarias de los convenios.
- Promover cuantas medidas considere tendentes a mejorar la situación del sector en esta materia, teniendo como objetivo fundamental el extender la preocupación por la seguridad y salud a todos los niveles, fomentando campañas de sensibilización mentalización, etc.
- Hacer propuestas acerca de las normas de ejecución y de los criterios de expedición de la Tarjeta Profesional de la Construcción a la FLC, así como respecto de los criterios de acreditación, convalidación y registro de los cursos impartidos; igualmente proponer la incorporación de otras materias a la tarjeta, como por ejemplo los reconocimientos médicos previos, periódicos y específicos a que son sometidos los trabajadores con alta rotación, para evitar la repetición de los mismos por cambio de empresa en períodos inferiores a un año.
- Acometer las gestiones necesarias para obtener los medios que le permitan desarrollar sus funciones con la eficacia adecuada.
- Cuantas otras funciones acuerden la propia Comisión atribuirse encaminadas al mejor cumplimiento de sus fines.

2.3.- Información y formación en seguridad y salud.

La accidentalidad en el sector de la construcción, que es motivo de una constante preocupación de todas las partes, hace necesario que la FLC desarrolle una actividad de información en los términos siguientes:

- Necesidad del cumplimiento de las normas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Incidir en las actividades cuyos trabajos puedan ser de alto riesgo.
- Elaboración de un programa de estadísticas para el sector con el fin de proporcionar los datos de accidentalidad y poder determinar las acciones a aplicar.
- Actividades de la FLC, control de resultados parciales y grado de cumplimiento de los objetivos.
- A la vista de las anteriores campañas de información, se realizará un estudio por expertos respecto a la estrategia a emplear para fomentar una comunicación efectiva; en función de este trabajo se llevarán a cabo el diseño y la realización de planes y métodos de información que garanticen la captación y asimilación de los mensajes, así como la evolución y control de resultados.

Los ciclos de formación de la FLC constarán de dos tipos de acciones en materia de prevención de riesgos en construcción:

- El primer ciclo, denominado "Aula Permanente", comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia; igualmente deberán conseguir una actitud de interés por la seguridad y salud que incentive al alumnado para iniciar los cursos de segundo ciclo. Esta formación inicial impartida en el primer ciclo no exime al empresario de su obligación de informar al trabajador de los riesgos específicos en el centro y en el puesto de trabajo.
- El segundo ciclo deberá transmitir conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio.

2.4.- Acreditación de la formación: Tarjeta Profesional de la Construcción.

La Tarjeta Profesional de la Construcción es un documento actualmente opcional hasta 2012, que pasará a ser obligatoria, expedida por la Fundación Laboral de la Construcción con el objetivo de acreditar, entre otros datos, la formación específica recibida en el sector por el trabajador en materia de prevención de riesgos laborales, así como la categoría profesional del trabajador y los periodos de ocupación en las distintas empresas en las que vaya ejerciendo su actividad.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 6

Dicha Tarjeta se soporta en un formato físico según el modelo que figura en el Anexo IV del Convenio Colectivo de la Construcción, y en un sistema informático que permite a su titular acceder telemáticamente a sus datos y obtener certificaciones de los mismos.

Las funciones que tiene la Tarjeta Profesional de la Construcción son las siguientes:

- Acreditar que su titular ha recibido al menos formación inicial en materia de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo previsto en el presente Convenio y en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Acreditar la categoría profesional de su titular y su experiencia en el sector.
- Acreditar que su titular ha sido sometido a los reconocimientos médicos de acuerdo con lo previsto en el presente Convenio.
- Acreditar la formación de todo tipo recibida por su titular.
- Facilitar el acceso de su titular a los servicios de la Fundación Laboral de la Construcción.

Será requisito imprescindible para la obtención de la Tarjeta haber recibido la formación inicial en materia de prevención de riesgos laborales.

Existen entidades que pueden ser homologadas por la Fundación Laboral de la Construcción para impartir la formación en materia de prevención de riesgos laborales siempre que cumplan una serie de criterios que esta les exige.

3.- Características de la obra.

3.1.- Descripción de la obra.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra de Reforma integral de edificio para uso turístico en el municipio de Ochánduri, en la provincia de La Rioja.

3.2.- Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

Presupuesto.

El Presupuesto de ejecución material de la totalidad de la obra, según consta en el Proyecto, asciende a la cantidad de 109.810,74 Euros, ES INFERIOR a los Cuatrocientos cincuenta mil setecientos cincuenta y nueve euros con ocho céntimos. (450.759,08 €)

Plazo de ejecución.

El plazo total previsto para la ejecución de las obras definidas en el Proyecto de ejecución está establecido en DOS MESES, estimando en 150 la suma de las jornadas laborales.

Personal previsto.

Para la realización de los trabajos señalados, se considera una punta de 4 trabajadores, con una media de 3 para el total de la obra.

3.3.- Interferencias y servicios afectados.

Antes de la realización del Plan de Seguridad y Salud, se revisará la zona de forma detallada por parte del contratista principal. Si se observara presencia de servicios afectados y con anterioridad a la fase de movimiento de tierras, atendiendo a la parte C del Anexo IV del RD 1627/1997, sobre 'disposiciones específicas de seguridad en los puestos de trabajo en el exterior de los locales', se deberán tomar medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a los sistemas de distribución.

En primer lugar, es necesario obtener información sobre la situación de las conducciones a través de las compañías suministradoras, archivos municipales, etc. Posteriormente, dicha información se trasladará a los planos de la obra y a sus documentos preventivos, a fin de localizar las zonas que puedan verse afectadas y proceder a su señalización "in situ" o a la adopción de cualquier otra medida de prevención (aislamiento, prohibición de acceso, etc.)

Antes de iniciar los trabajos, y para evitar las interferencias entre el movimiento de tierras y canalizaciones se establecerán los oportunos procedimientos de trabajo.

Para el caso de las canalizaciones de cualquier tipo se expone a modo orientativo el siguiente procedimiento:

- Detección exacta del lugar de paso de la canalización previa solicitud de información a la compañía suministradora correspondiente y utilización, en su caso, de un “detector de redes y servicios”.
- Una vez localizada la canalización se puede emplear maquinaria hasta 100 cm. de distancia respecto a dicha canalización.
- Entre 100 y 50 cm. se pueden usar herramientas mecánicas.
- A partir de los 50 cm. se aplicarán medios manuales.
- Si descubierta la canalización se observara alguna deficiencia, se paralizarán los trabajos comunicando la circunstancia detectada a la empresa suministradora del servicio, bajo cuya dirección se ejecutarán las actuaciones correspondientes.

Respecto a la posible presencia de línea de tendido eléctrico aérea y según el apartado c del artículo 10 de la parte C del anexo IV del RD 1627/1997, será necesario desviarla fuera del recinto de la obra o dejarla sin tensión. Los desvíos se realizarán en coordinación con la compañía suministradora, por empresas autorizadas y de acuerdo a la legislación vigente, solicitando las autorizaciones y permisos correspondientes. Para dejar sin tensión una línea se seguirá lo establecido en el anexo II del RD 614/2001 “Riesgo eléctrico”.

Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura atendiendo al anexo V del RD citado en el párrafo anterior.

3.4.- Unidades constructivas que componen la obra.

- Instalaciones para suministros provisionales de obras.
- Demoliciones.
- Estructura.
- Cubierta inclinada.
- Albañilería.
- Pintura.
- Carpintería.

3.5.- Maquinaria y medios auxiliares.

Se prevé utilizar la siguiente maquinaria:

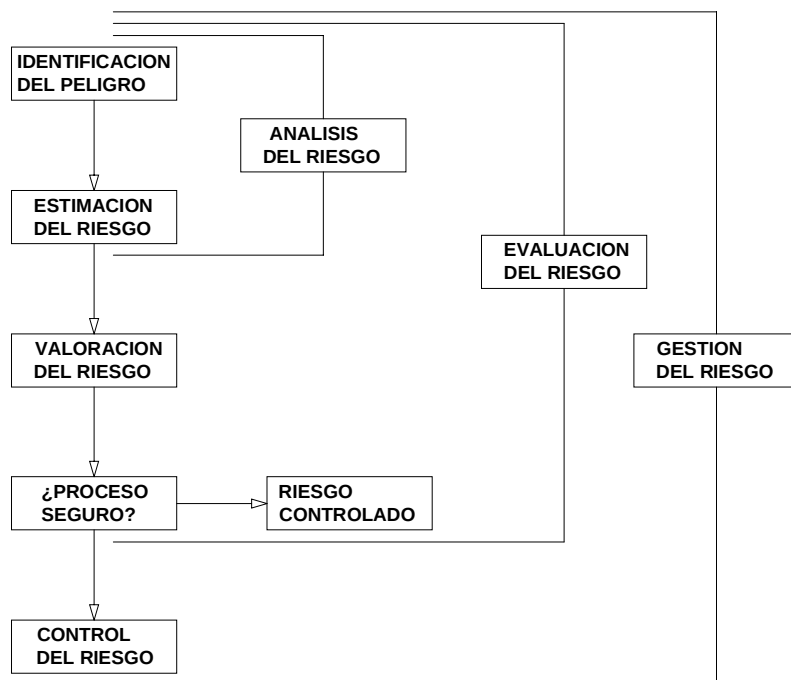
- Camión de transporte de materiales
- Retroexcavadora
- Camión hormigonera
- Sierra circular
- Hormigonera
- Camión grúa
- Compresor
- Martillo neumático
- Máquinas-herramientas

Y los medios auxiliares siguientes;

- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Escaleras de mano

4.- Evaluación de riesgos y medidas preventivas.

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:



La evaluación se realizará según la tabla siguiente:

Peligro	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN

Los criterios de selección para la probabilidad de que ocurra el daño son:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

Los criterios de selección para las consecuencias del daño son:

- Ligeramente dañino:
 - Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
 - Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

- Dañino:
 - Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
 - Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
- Extremadamente dañino:
 - Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
 - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

El siguiente cuadro da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

A continuación, se presenta un cuadro con el texto íntegro de las abreviaturas que aparecen en los cuadros de análisis de riesgos.

PELIGRO Nº	DESCRIPCIÓN
1	Caídas de personas a distinto nivel
2	Caídas de personas al mismo nivel
3	Caídas por desplome o derrumbamiento
4	Caídas de objetos en manipulación
5	Caídas por objetos desprendidos
6	Pisadas sobre objetos
7	Choque contra objetos inmóviles
8	Choques contra objetos móviles

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 10

9	Golpes por objetos o herramientas
10	Proyección de fragmentos o partículas
11	Atrapamiento por o entre objetos
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13	Sobreesfuerzos
14	Contactos térmicos
15	Exposición a contactos eléctricos
16	Exposición a sustancias nocivas
17	Contactos a sustancias cáusticas y/o corrosivas
18	Explosiones
19	Incendios
20	Accidentes causados por seres vivos
21	Atropellos o golpes con vehículos
22	Causas naturales
23	Agentes físicos. Exposición a ruido
24	Agentes físicos. Exposición a vibraciones
25	Agentes físicos. Exposición a radiaciones
26	Agentes físicos. Iluminación
27	Agentes físicos. Riesgo térmico
28	Agentes biológicos. Bacterias, virus, hongos y parásitos.
29	Agentes químicos. Gases, vapores, polvos, fibras, humos y nieblas.-

4.1.- De los procesos que componen la obra.

4.1.1.- Instalaciones para suministros provisionales de obras.

Condiciones previas.

Las instalaciones de distribución de energía (electricidad, combustibles -gas-, etc.), además de cumplir con las exigencias establecidas en los apartados 3 y 9 de la parte A del anexo IV del RD 1627/1997, tendrán que ajustarse a lo que se indica en los apartados siguientes.

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

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

Instalación eléctrica.

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

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

La normativa específica a la que se hace referencia en este apartado es:

- RD 614/2001, de 8 de junio (BOE Nº 148, de 21 de junio), por el que se aprueban las disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Asimismo, la instalación eléctrica de los lugares de trabajo ha de ajustarse a los reglamentos electrotécnicos que le sean de aplicación:

- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre (BOE nº 311, de 27 de diciembre), por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre (BOE Nº 242, de 9 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (modificado por el Real Decreto 2295/1985, de 9 de octubre (BOE Nº 297, de 12 de diciembre) y complementado por las instrucciones técnicas complementarias MI - BT, Orden de 31 de octubre de 1973 (BOE de 27, 29 y 31 de diciembre), MI -BT 028, MI -BT 044, etc. Este Reglamento, sus instrucciones técnicas complementarias y todas las disposiciones que las desarrollan y modifican han quedado derogadas el día 18 de septiembre de 2003 por el Real Decreto que se cita a continuación (con excepción de lo indicado en su disposición transitoria tercera).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE Nº 224, de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. En la ITC-BT-33 se determinan los requisitos de las instalaciones provisionales y temporales de obras. En ella se menciona que todos los conjuntos de apartamentada eléctrica empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.439-4 (Conjunto de apartamentada de baja tensión. Requisitos particulares para conjuntos para obras).

Hay que resaltar que en este último Real Decreto se determina que en los locales de servicios de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24. Tal y como se ha comentado, el Real Decreto antes citado entró en vigor el día 18 de septiembre de 2003.

- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre (BOE Nº 288, de 1 de diciembre), por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Instalación de agua potable.

El suministro de agua potable para los trabajadores se llevará a efecto por medio de la red de abastecimiento o por otras medidas de provisión, de acuerdo a lo dispuesto en el RD 140/2003, de 7 de febrero (BOE Nº 45, de 21 de febrero), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 12

En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

4.1.2.- Demoliciones.

Descripción de los trabajos.

Este capítulo abarca la demolición de partes del edificio existente, cubierta, retirada de carpinterías...

Se controlará el acceso a la obra previo vallado de la misma.

Medidas a adoptar previo a los trabajos.

Antes de comenzar los trabajos de demolición, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a sistemas de distribución si los hubiera.

Medidas a adoptar durante los trabajos.

Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida, así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.

Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.

Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.

Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto no tendrá una altura superior a 2 m., para disminuir la formación de polvo.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

Se dispondrá de extintores en obra.

Maquinaria.

- Retroexcavadora
- Camión basculante
- Martillo neumático

Medios auxiliares.

- Escalera de mano

Riesgos evitables y medidas.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO: Demolición

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
3	Caídas por desplome o derrumbamiento											
4	Caídas de objetos en manipulación											
5	Caídas por objetos desprendidos											
7	Choque contra objetos inmóviles											
9	Golpes por objetos o herramientas											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
15	Contacto eléctricos											
18	Explosiones											
19	Incendios											
29	Polvo											
23	Ruido											
24	Vibraciones											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Cascos de seguridad.
- Guantes impermeables.
- Gafas contra proyecciones.
- Ropa de trabajo. Monos o buzos.
- Botas de agua.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas:

- Redes de seguridad.
- Protección de huecos.
- Barandillas.
- Línea de vida.
- Tapones de armaduras.

Evaluación de riesgos no evitables con las medidas preventivas.

TRABAJO: Demolición

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
3	Caídas por desplome o derrumbamiento											
4	Caídas de objetos en manipulación											
5	Caídas por objetos desprendidos											
7	Choque contra objetos inmóviles											
9	Golpes por objetos o herramientas											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
15	Contacto eléctricos											
18	Explosiones											
19	Incendios											
29	Polvo											
23	Ruido											
24	Vibraciones											

4.1.3.- Encofrado, trabajos de ferralla, desencofrado, vertido y vibrado del hormigón.

Descripción de los trabajos.

Este proceso abarca la ejecución del zuncho perimetral. Para seguir las medidas de seguridad en estos trabajos tradicionalmente peligrosos y con alto índice de siniestralidad, es importante tener claro su procedimiento para anticiparse a los riesgos.

A todas las esperas de las armaduras se les colocarán tapones como protección colectiva.

Maquinaria.

- Camión hormigonera.
- Vibrador.
- Hormigonera.
- Herramientas eléctricas manuales.
- Pulidora.
- Sierra circular.

Medios auxiliares.

- Escaleras de mano.

Encofrado.

- Trabajos previos en taller auxiliar.

Se organizará el acopio de materiales de modo que no interrumpan las zonas de paso. Los recortes y clavos se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible. Se vigilará especialmente la retirada de clavos, doblándose los que estén clavados en tablas.

Las condiciones de la sierra circular de mesa serán las indicadas en el correspondiente apartado. Independientemente de ello, se procurará colocar la máquina respecto al viento dominante, de modo que el serrín no se proyecte sobre la cara del operario que la manipule.

Trabajos de ferralla.

- Trabajos previos en taller auxiliar.

Se organizará el acopio de la ferralla de modo que estos materiales no interrumpan las zonas de paso. Sobre los pasillos o mallazos se pondrán planchas de madera, a fin de facilitar el paso si se debe andar por su parte superior.

Los desperdicios, despuntes y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, depositándolos previamente en bateas bordeadas que eviten los derrames. Los medios auxiliares (mesas, borriquetas,...) serán estables y sólidos.

Desencofrado.

- Condiciones previas.

El desencofrado sólo podrá realizarse cuando lo determine la Dirección Técnica de las obras. La evacuación de los materiales se realizará a través de plataformas voladas ancladas por puntales.

Vertido y vibrado del hormigón.

- Condiciones previas.

Antes del vertido del hormigón se comprobará la correcta estabilidad del conjunto encofrado y que el vibrador cumple con las indicaciones indicadas en el apartado de maquinaria.

- Manejo del vibrador de hormigón.

El convertidor de los vibradores estará protegido con la carcasa del mismo para evitar los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión.

Si el cable presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o tiene empalmes cubiertos con cinta aislante se sustituirá con uno nuevo.

El vibrado del hormigón se realizará, a ser posible, por dos trabajadores, turnándose entre sí, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Para utilizarlo se sujetará el equipo por la manguera y se introducirá la aguja en el hormigón. Nunca se tirará del cable.

No se retirará en ningún caso la línea de tensión a la salida del convertidor.

- Vertido mediante canaleta.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Se debe evitar como norma general, que las ruedas del camión queden a menos de 2m. de la zanja.

Se instalará un cable donde amarrar el arnés de seguridad en caso de riesgo de caída de altura.

Las maniobras de vertido deberán ser dirigidas por un encargado o señalista.

- Vertido mediante cubilote.

No se deberá cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa ni del cubilote, por lo que se recomienda marcar (pintura) es una zona visible la carga máxima de este.

La apertura del cubilote para el vertido se efectuará exclusivamente accionando la palanca destinada a tal fin, y con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubilote los encofrados ni las entibaciones.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por 'tapones' y 'sobre presiones' internas.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 16

TRABAJO: **Encofrado, trabajos de ferralla, desencofrado, vertido y vibrado de hormigón.**

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personal al mismo nivel											
3	Caídas por desplome o derrumbamiento											
8	Choques contra objetos móviles											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
27	Vibraciones											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Cascos de seguridad.
- Guantes impermeables.
- Gafas contra proyecciones.
- Ropa de trabajo. Monos o buzos.
- Botas de agua.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas:

- Redes de seguridad.
- Protección de huecos.
- Barandillas.
- Línea de vida.
- Tapones de armaduras.

Evaluación de riesgos no evitables con las medidas preventivas.

TRABAJO: **Encofrado, trabajos de ferralla, desencofrado, vertido y vibrado de hormigón.**

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personal al mismo nivel											
3	Caídas por desplome o derrumbamiento											
8	Choques contra objetos móviles											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
27	Vibraciones											

4.1.4.- Montaje de la estructura prefabricada de madera.

Descripción de los trabajos.

Al ser un trabajo específico con riesgo de accidentes con consecuencias graves, la empresa adjudicataria indicará en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento de trabajo y se evaluarán los riesgos para su control, que deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud previo al inicio de los trabajos.

Maquinaria.

- Grúa móvil autopropulsada
- Camión de transporte de materiales
- Plataforma elevadora

Condiciones previas.

El montaje de elementos prefabricados pesados se encuentra en el apartado 10 del ANEXO II del RD 1627/1997, donde aparece la relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores. De acuerdo con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el contratista responsable de los trabajos deberá indicar el Plan de Seguridad y Salud la presencia del recurso preventivo y el procedimiento a seguir por este para controlar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Condiciones posteriores.

Tras el montaje se generarán en la obra trabajos con riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, por lo que no se retirarán los andamios colocados para albañilería hasta la conclusión de los trabajos en cubierta, que harán las funciones de protección colectiva durante los trabajos en la misma.

En el Plan de Seguridad y Salud se podrán proponer alternativas a las medidas preventivas en función del procedimiento de ejecución del contratista principal.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO:	Montaje de estructura prefabricada

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MED	ALTA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas de personas a disti											
3	Caídas por desplome o de											
4	Caídas de objetos en mani											
8	Choques contra objetos m											
12	Atrapamiento por vuelco d											
13	Sobreesfuerzos											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla
- Guantes de goma o de PVC

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas preventivas.

TRABAJO: Montaje de estructura prefabricada

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO				
		BAJA	MED	ALTA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas de personas a disti											
3	Caídas por desplome o de											
4	Caídas de objetos en mani											
8	Choques contra objetos m											
12	Atrapamiento por vuelco d											
13	Sobreesfuerzos											

4.1.5.- Cubierta inclinada.

Descripción de los trabajos.

Previo a los trabajos en cubierta se encontrarán montados según RD 2177/2004, andamios en el perímetro del edificio, de forma que hará las funciones de protección colectiva durante los trabajos en la misma, y una línea de vida permanente que también servirá para futuros trabajos de mantenimiento

Si hubiese modificación de los medios de protección en previsión de los trabajos, cualquier medida alternativa se definirá en el Plan de Seguridad y Salud, describiendo los medios de protección colectiva e individual elegidos por la empresa contratista principal, siempre que no implique una reducción de control del riesgo.

Maquinaria.

- Herramientas eléctricas manuales.
- Sierra circular.

Medios auxiliares.

- Andamios tubulares.

Condiciones previas.

Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se complementará con una señalización clara y precisa. Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. Se dispondrán, en los faldones, pasarelas con travesaños que faciliten la estabilidad de los operarios. Se tendrá en cuenta, en esta fase:

- El lugar de almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables.
- Los puntos de anclaje de los cinturones de seguridad.
- Las necesidades de equipos de protección personal.

Los operarios utilizarán calzado antideslizante. Para la colocación de los sistemas de protección colectiva, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la zona de cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Asimismo, se adoptarán medidas para que esos materiales no caigan al vacío por causa de la pendiente de la cubierta.

Durante los trabajos de soldadura de telas asfálticas se señalizará debidamente la zona en que se efectúen estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios. Al efectuar interrupciones provisionales los trabajadores deberán asegurarse de que los mecheros usados para soldadura de telas asfálticas queden bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia o viento superior a 50 Km/h.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 19

En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y de herramientas. Para el acceso a la zona de cubierta se usarán escaleras de mano o andamiajes. Éstos cumplirán los requisitos exigidos en el correspondiente apartado de este Pliego.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos.

Al finalizar los trabajos se retirarán de los faldones de cubierta los materiales u otros elementos sueltos que puedan deslizarse y caer al vacío.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO:	Cubierta inclinada

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MED	ALTA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas de personas a disti											
2	Caídas de personal al misr											
3	Caídas por desplome o de											
8	Choques contra objetos m											
10	Proyección de fragmentos											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos elé											
17	Exposición a sustancias no											
29	Vibraciones											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Cascos de seguridad.
- Guantes impermeables.
- Gafas contra proyecciones.
- Ropa de trabajo. Monos o buzos.
- Botas de agua.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas:

- Andamios tubulares.
- Líneas de vida.

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas preventivas.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 20

TRABAJO: Cubierta inclinada

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MED	ALTA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personal al mismo nivel											
3	Caídas por desplome o de											
8	Choques contra objetos móviles											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
29	Vibraciones											

4.1.6.- Albañilería.

Descripción de los trabajos.

Este proceso incluye los trabajos a realizar en los cerramientos, apertura y tapado huecos...

La realización de las fachadas exteriores se realizarán mediante andamios tubulares según normativa vigente.

Maquinaria.

- Herramientas eléctricas manuales.
- Sierra circular.
- Vibrador.
- Compresor.
- Grupo electrógeno.

Medios auxiliares.

- Andamios tubulares.
- Andamios de borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Plataformas de trabajo.
- Torreta tubular.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO: Albañilería

PELIGRO N°	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personal al mismo nivel											
4	Caídas de objetos en manipulación											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
25	Polvo											
26	Ruido											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Arnés.

Protecciones colectivas:

- Barandillas.
- Línea de vida.

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas de prevención.

TRABAJO: Albañilería

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personal al mismo nivel											
4	Caídas de objetos en manipulación											
10	Proyección de fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
25	Polvo											
26	Ruido											

4.1.7.- Revestimientos.

Descripción de los trabajos.

Este proceso engloba los revocos de mortero y mortero fratasado.

Maquinaria.

- Herramientas eléctricas manuales.

Medios auxiliares.

- Escaleras de mano.
- Andamios de borriquetas.
- Torreta tubular.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 22

TRABAJO: Revestimientos

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personas al mismo nivel											
4	Caídas de objetos en manipulación											
13	Sobreesfuerzos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
25	Polvo											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Gafas contra polvo

Protecciones colectivas:

- Barandillas

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas preventivas.

TRABAJO: Revestimientos

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personas al mismo nivel											
4	Caídas de objetos en manipulación											
13	Sobreesfuerzos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
25	Polvo											

4.1.8.- Pintura.

Descripción de los trabajos.

Este capítulo aborda las labores de pintura, las cuales tienen un gran riesgo tóxico, por ello se deberá señalizar mediante cinta de balizamiento las plantas en las que se esté trabajando y el personal dispondrá en todo momento de mascarillas y trajes de trabajo.

Maquinaria.

- Compresor.
- Máquinas neumáticas manuales.
- Máquinas eléctricas manuales.

Medios auxiliares.

- Andamios.

Condiciones previas.

El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.). Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.

Condiciones durante los trabajos.

Se tendrá especial cuidado en mantener bien ventilados los locales en que se realicen estos trabajos. Se mantendrán la superficie de tránsito y áreas de trabajo lo más limpias posible de pintura, para evitar resbalones.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO: Pintura

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
13	Sobreesfuerzos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
25	Polvo											
26	Ruido											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Casco, siempre, en el exterior y para la circulación por el resto de la obra.
- Gorro de goma, para protección del pelo.
- Gafas contra salpicaduras.
- Guantes de goma.
- Mascarilla de filtro mecánico. El filtro será el específico para cada disolvente.
- Calzado con suela antideslizante.
- Protecciones auditivas.

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas preventivas.

TRABAJO: Pintura

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
13	Sobreesfuerzos											
17	Exposición a sustancias nocivas											
25	Polvo											
26	Ruido											

4.1.9.- Carpintería.

Descripción de los trabajos.

Este capítulo engloba los trabajos de carpintería a realizar en la puerta de acceso.

Para su colocación, los operarios instalarán puntales a los cuales amarrarán el arnés de seguridad. Se señalizarán en la calle mediante cinta de balizamiento los lugares en los cuales se esté trabajando.

Se señalizarán en la calle mediante cinta de balizamiento los lugares en los cuales se esté trabajando.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 24

Maquinaria.

- Compresor.
- Sierra circular.
- Herramientas neumáticas manuales.
- Camión de transporte de materiales.

Medios auxiliares.

- Escaleras de mano.

Consideraciones a los trabajos.

Durante la colocación de la carpintería exterior no se permitirá que nadie realice trabajos sin utilizar la protección correspondiente, con preferencia la de tipo colectivo y, en su defecto, el cinturón de seguridad. La colocación de puertas, ventanas y, en general, piezas cuya dimensión mayor sea de, al menos, 2 m. deberá ser efectuada por dos personas. La existencia de carpinterías o elementos de las mismas cuya colocación sea provisional o no esté del todo colocada deberá quedar claramente señalizada. Se mantendrán buenas condiciones de ventilación durante las operaciones de lijado.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO: Carpintería

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personas al mismo nivel											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
25	Polvo											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con plantilla y puntera reforzadas.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mascarilla de protección respiratoria.

Protecciones colectivas:

- Andamios.
- Cinta de balizamiento.

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas preventivas.

TRABAJO: Carpintería

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personas al mismo nivel											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
25	Polvo											

4.1.10.- Instalación eléctrica.

Descripción de los trabajos.

Este capítulo abarca la instalación eléctrica de la obra, la cual se realizará de acuerdo al Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE Nº 224, de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Maquinaria prevista.

- Herramientas eléctricas manuales.

Medios auxiliares.

- Escaleras de mano.

Evaluación de los riesgos no evitables aplicando los principios de prevención (elegir los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados -teniendo en cuenta el estado de desarrollo tecnológico- y formación e información al trabajador)

TRABAJO: **Instalación eléctrica**

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personas al mismo nivel											
6	Pisadas sobre objetos											
10	Proyección por fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
28	Cortes											

Medidas preventivas.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

Evaluación de los riesgos no evitables con las medidas de prevención.

TRABAJO: Instalación eléctrica

PELIGRO Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Caídas de personas a distinto nivel											
2	Caídas de personas al mismo nivel											
6	Pisadas sobre objetos											
10	Proyección por fragmentos o partículas											
13	Sobreesfuerzos											
16	Exposición a contactos eléctricos											
28	Cortes											

4.2.- De los medios auxiliares.

Entendemos por medio auxiliar un elemento o construcción de carácter provisional y función auxiliar para la ejecución de las obras, cuyas piezas, al ser desmontables que-dan en general en condiciones de ser utilizadas nuevamente (andamios, plataformas de trabajo, escaleras, etc.).

4.2.1.- Plataformas de trabajo.

En cualquier momento de la obra es necesario utilizar plataformas de trabajo para poder trabajar a una altura mayor de la de los propios trabajadores. Estas plataformas pueden ser de diferentes tipos: castillete de hormigonado, plataforma elevadora, andamio de borriquetas, andamio tubular, etc.

En cualquiera de estos medios auxiliares, se adoptarán las medidas contempladas en el RD 2177/2004 (disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de equipos de trabajo en trabajos temporales en altura). También se cumplirá lo especificado en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción, en concreto en el anexo IV 'Disposiciones específicas relativas a puestos de trabajos en las obras en el exterior de los locales' – Puntos 2 y 3 'Caídas de objetos y caídas de altura'. Se cumplirá además:

- Siempre que sea posible se utilizarán plataformas elevadoras mecánicas en trabajos en altura, aunque teniendo en cuenta lo estipulado en la norma UNE 58921:2002 sobre "Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)".
- Las plataformas tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán ancla-das a los apoyos evitando los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo que se sitúen a una altura igual o mayor de 2 m., dispondrán de barandillas perimetrales completas de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Bajo ningún concepto se permitirá trabajar en las plataformas a más de 2 metros de altura sin las barandillas de protección colocadas.
- Las bases de las plataformas de trabajo serán estables y resistentes. En el caso de los andamios, se utilizarán husillos de nivelación de altura de estos andamios.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas materiales o herramientas, ya que pueden caer sobre las personas o hacerlas tropezar y caer.
- No se deben sobrecargar las plataformas con excesiva cantidad de mate-riales. Estos deben repartirse uniformemente en su superficie.
- Cuando la plataforma se encuentre en altura, el ascenso y descenso se realizará mediante una escalera metálica solidaria a los soportes o por me-dio de una manual.
- Las plataformas de los castilletes de hormigonado presentarán unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,10 m., lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres.
- Los trabajadores no abandonarán los castilletes de hormigonado ni se subirán encima de las barandillas bajo ningún concepto.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los castilletes de hormigonado o de los andamios, durante los cambios de posición.

- Se prohíbe el hormigonado de muros con los trabajadores directamente subidos en ellos. Se utilizarán andamios de ménsulas.

4.2.2.- Andamios.

En todo momento se cumplirá lo estipulado en el RD 2177/2004 sobre equipos de trabajo en altura, en lo relativo a andamios. Como norma general, diremos que a ser posible se utilizarán siempre andamios certificados, siendo obligatorio su utilización para trabajos a partir de 6 mt. de altura. De lo contrario, será necesario elaborar un plan de montaje por una persona con formación universitaria habilitante, así como la supervisión de esta persona durante el montaje, etc.

Las normas que deben cumplir los andamios son:

- UNE EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.
- UNE EN 12810-2:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2. Métodos particulares de diseño estructural.
- UNE EN 12811-1:2005. Equipamiento para trabajos temporales en obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
- UNE EN 12811-2:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 2: Información sobre los materiales.

Para el montaje, utilización y desmontaje, se utilizará el Manual de Instrucciones del fabricante, siguiendo todos los puntos exigidos para su adecuado montaje, utilización y desmontaje. La supervisión de estos trabajos será realizada por el Encargado de la empresa montadora y de la empresa contratista, que posea una amplia experiencia en estas labores, teniendo además la formación del nivel básico de prevención.

Los montadores tendrán formación adecuada y específica para los trabajos de montaje a realizar.

Andamios de borriquetas.

Condiciones generales.

Hasta 3 m. de altura, podrán emplearse sin arriostramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura como mínimo (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

Andamios tubulares.

Estabilidad.

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo. Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Acotado del área de trabajo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Protecciones personales.

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 28

- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad:

$$h/l \geq 3$$

Donde:

- h = altura de la plataforma de la torreta.
- l = anchura menor de la plataforma en planta.

En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa (vistas en planta), una barra diagonal de estabilidad.

Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.

Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carne (o del sistema).

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.

Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.

Se prohíbe subir a/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios (o torretas metálicas), sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirotadura de las ruedas.

Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.

Para el montaje se utilizarán, además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

4.2.3.- Escaleras de mano.

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Las de tipo carro estarán provistas de barandillas. No se podrá transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 Kg. En la base se dispondrán elementos antideslizantes. Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello). No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

- Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
- Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

4.3.- De la maquinaria.

En el Plan de Seguridad y Salud deberán ser identificados por la contratista principal los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo (máquinas, aparatos, o instrumentos) en relación con el entorno de la obra en la que nos encontramos. No se deben considerar los riesgos propios de dichos equipos que no tengan tal relación con el entorno, para evitar la redacción de listados genéricos.

No obstante, se adjunta los riesgos y medidas preventivas de máquinas consideradas especiales para la obra.

A continuación, se instruye sobre las medidas en obra que se deben cumplir por el personal y los medios auxiliares para el transporte de materiales.

4.3.1.- Elevación, carga, transporte y descarga de materiales.

Si tenemos en cuenta el RD 1215/1997, en su anexo II punto 3, dice que 'todas las operaciones de levantamiento de cargas deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger a los trabajadores', se deduce, que todas las posibles izadas de cargas deben estar planificadas y documentadas en la evaluación de riesgos de la obra, es decir, en el Plan de Seguridad y Salud, de forma que los operarios no 'improvisen' las izadas.

Las máquinas de manipulación mecánica de cargas están preparadas únicamente para elevar y manipular materiales, no es un ascensor. Está absolutamente prohibido transportar personas; por tanto, si faltando a la ley se hace, puede provocar su caída al suelo.

El personal que maneje la maquinaria que manipula mecánicamente las cargas, estará especialmente formado en estos riesgos, demostrando su capacidad profesional para su manejo. Además, los operarios que manejen las grúas torre, cumplirán lo establecido en el RD 836/2003, por el que se desarrolla la ITC 'MIE AEM-2' del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (poseerán el carné de operador de grúas torre). Los operarios que manejen grúas móviles autopropulsadas cumplirán el RD 837/2003 de 27 de junio por el que se aprueba la ITC 'MIE-AEM-4', del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Tendremos en cuenta la norma UNE 58151-1:2001 sobre 'Aparatos de elevación de cargas suspendidas. Seguridad en la utilización.'

Ganchos.

Cumplirán con las normas UNE 27107:1974, ganchos de carga y UNE 58509:1979, ganchos de elevación.

El gancho deberá llevar grabado un rótulo con la capacidad máxima de carga. Bajo ningún concepto se sobrepasará esta carga máxima.

Cuerdas.

En función de los usos para las que las destinemos, deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 701:1996-Cuerdas de fibra para usos diversos. Especificaciones generales.
- UNE-EN 701:1996 ERRATUM-Cuerdas de fibra para usos diversos. Especificaciones generales.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 30

- UNE-EN 1891:1999-Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
- UNE-EN 1492-4:2005-Eslingas textiles. Seguridad. Parte 4: Eslingas de elevación fabricadas con cuerdas de fibras naturales y químicas, para uso general.

Cadenas.

Las cadenas deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE 58523:1988-Cadenas de elevación calibradas de redondo de acero. Directrices para una utilización y mantenimiento apropiado.
- UNE 58524:1989-Cadenas de elevación no calibradas de redondo de acero y eslingas de cadenas. Utilización y mantenimiento.
- UNE 58530:1991-Cadenas de elevación de eslabones cortos, cadenas de clase S(6) no calibradas, para eslingas de cadenas, etc.
- UNE-EN 818-1:1996 hasta UNE-EN 818-7:2002-Cadenas de elevación de eslabón corto. Seguridad.

Cables metálicos.

Los cables deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE 58-111-91-Cables para aparatos de elevación. Criterios de examen y sustitución de los cables.
- UNE 36742:1989-Cables de acero de uso general. Lubrificantes. Requisitos básicos.
- UNE 36741:1990-Cables de acero. Almas textiles. Especificaciones.
- UNE-EN 13411-1:2002-Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 1: Guardacabos para eslingas de cables de acero.
- UNE-EN 13411-1:2002-Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 2: Empalme de ojales para eslingas de cables de acero.
- UNE-EN 12385-1:2003 hasta UNE-EN 12385-10:2004- Cables de acero. Seguridad.

Eslingas.

Las eslingas deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE 27176:1974-Eslingas de cadena.
- UNE-EN 818-1:1996 hasta UNE- EN 818-7:2002-Cadenas de elevación de eslabón corto. Seguridad.
- UNE-EN 1492-1:2001-Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas, fabricadas con fibras químicas, para uso general.
- UNE-EN 1492-2:2001- Eslingas textiles. Seguridad. Parte 2: Eslingas redondas, fabricadas con fibras químicas, para uso general.
- UNE-EN 1677-1:2001 hasta UNE-EN 1677-6:2002- Accesorios para eslingas. Seguridad.
- UNE-EN 13414-1:2004- Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación.
- UNE-EN 13414-2:2004- Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 2: especificación sobre la información acerca de la utilización y el mantenimiento a suministrar por el fabricante.
- UNE-EN 13414-3:2004- Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 3: Eslingas sin fin y eslingas de cuerda.
- UNE-EN 1492-4:2005- eslingas textiles. Seguridad. Parte 4: eslingas de elevación fabricadas con cuerdas de fibras naturales y químicas, para uso general.

5.- Descripción de los medios de protección colectiva.

Descritos los riesgos detectados a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible según lo siguiente:

Trabajos terrestres.

- Señales normalizadas de peligro, advertencia y prohibición.

- Vallado de H = 2,00 mts. como cierre de la obra.

Trabajos de estructura y de albañilería.

- Redes de seguridad según sistema V
- Línea de vida
- Protección perimetral de borde mediante barandillas
- Andamio tubular

Trabajos de carpintería exterior, vidrio y remates.

- Plataforma móvil elevadora de brazo telescópico para protección de caídas de altura en trabajos en fachadas.

Protección contra incendios.

- Extintor móvil de 6 litros de capacidad de polvo polivalente eficacia fuegos A, B y C.

Protección eléctrica, cuadro eléctrico independiente incluyendo.

- Disyuntor diferencial de 30 mA.
- Red general de seguridad de toma de tierra.
- Pica de cobre (o placa de toma a tierra).

6.- Descripción de las prendas de protección personal.

Los riesgos que no han podido evitarse mediante la instalación de la protección descrita en el punto anterior, se eliminarán mediante el uso de prendas de protección personal, según lo siguiente:

Protección en la cabeza.

- Cascos de seguridad.
- Gafas contra proyecciones.
- Gafas contra polvo.
- Mascarilla antipolvo desechable.
- Protectores auditivos (cascos y tapones).

Protección del cuerpo.

- Cinturón antivibratorio.
- Arnés anticaídas.
- Ropa de trabajo. Monos o buzos.
- Trajes de agua.

Protección extremidades superiores.

- Guantes de goma o de PVC.
- Guantes de loneta y cuero.

Protección extremidades inferiores.

- Botas de Seguridad con puntera y plantilla.
- Botas de agua.

7.- Identificación de trabajos con riesgos especiales y medidas preventivas.

Se considera que un trabajador está expuesto a un riesgo de especial gravedad cuando de dicha exposición, aunque sea limitada en su duración o intensidad, puede derivarse un daño grave para su salud.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 32

La calificación del riesgo se obtiene a través de la evaluación del riesgo después de que se hayan aplicado los principios de prevención a la hora de diseñar el puesto de trabajo, es decir, luego de que se hayan elegido los productos, equipos y procedimientos de trabajo adecuados –teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico- y se haya formado e informado al trabajador.

Identificación de los riesgos especiales según el Anexo II del RD 1.627/97:

RIESGOS ESPECIALES S/ R.D.1.627/97	IDENTIFICACIÓN EN LA OBRA
1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.	- Trabajos de ejecución de cubierta. - Ejecución de estructura.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.	No existen.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.	No existen.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	No existen.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.	No existen.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.	No existen.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.	No existen.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.	No existen.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.	No existen.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.	Montaje de la estructura prefabricada de madera.

Medidas preventivas ante los riesgos especiales:

RIESGOS ESPECIALES S/ R.D.1.627/97	MEDIDAS ADOPTADAS
1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo	- Durante los trabajos en cubierta se encontrarán montados según RD 2177/2004 andamios tubulares en el perímetro del edificio y línea de vida permanente.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.	No existen.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.	No existen.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	No existen.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.	No existen.

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.	No existen.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.	No existen.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.	No existen.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.	No existen.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.	- Para los trabajos de montaje de estructura se seguirá el procedimiento de trabajo establecido por la empresa adjudicataria y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

8.- Medicina preventiva y primeros auxilios.

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

8.1.- Medicina preventiva.

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

En estos reconocimientos médicos periódicos anuales que se realizan a los trabajadores sujetos al Convenio Colectivo de la Construcción son de obligado cumplimiento los protocolos médicos editados por el Ministerio de Sanidad y Consumo de acuerdo a los riesgos específicos de cada puesto de trabajo.

Estas pruebas serán acreditadas en la Tarjeta Profesional de la Construcción.

8.2.- Primeros auxilios.

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurren en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de

elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

9.- Locales y servicios de salud y bienestar.

Teniendo en cuenta que el número de trabajadores punta es de 6, y atendiendo a los art. 15, 16 y 19 de la Parte A del Anexo IV del RD 1627/1997, se ubicarán casetas modulares prefabricadas y aisladas que cumplan con los siguientes requisitos:

9.1.- Aseos.

No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra.

Es necesario la instalación de retretes: Dadas las características de la obra se considera necesario la instalación de retretes adecuados en la propia obra.

9.2.- Vestuarios.

No es necesario la instalación de vestuarios: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de vestuarios en la propia obra.

9.3.- Locales de descanso.

Por el art. 16 de la Parte A del Anexo IV del RD 1627/1997, y debido a las características de la obra, se presupone que durante el descanso que establece el convenio de la construcción, estos podrán descansar en los vestuarios o se desplazarán a algún servicio cercano a la obra para almorzar.

9.4.- Agua potable y comedor.

Respecto al art. 19, apartados b y c, de la Parte A del Anexo IV del RD 1627/1997, se concluye que se debe instalar agua potable para los trabajadores por medio de la red de abastecimiento o por otras medidas de provisión, de acuerdo a lo dispuesto en el RD 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

En principio, consideramos que se desplazarán a comer a sus domicilios en la localidad, o bien a establecimientos de hostelería del entorno, por lo que no se incluye esta partida en el Presupuesto. Si estos deciden su utilización, se adecuará un recinto dotado de iluminación natural y artificial adecuado, con ventilación suficiente y calefacción en invierno, tendrá una altura mínima al techo de 2,60 m.

10.- Planificación preventiva.

10.1.- Recurso/os preventivo/os.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales es aplicable a esta obra de construcción.

Dicha presencia será en las actividades o procesos considerados peligrosos o con riesgos especiales, cuya relación no exhaustiva se encuentra en el Anexo II del RD 1627/1997. A partir de esto el contratista determinará en el Plan de Seguridad y Salud cuando y donde debe tener presencia.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

10.2.- Coordinación de actividades empresariales.

Para llevar a cabo la coordinación preventiva de las empresas que van a desarrollar sus funciones en el mismo centro de trabajo, el Plan de Seguridad y Salud debe exponer cómo se va a llevar a cabo y en su caso la persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas, que deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

La coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos sobre los medios de coordinación establecidos.

El intercambio de información y la comunicación de riesgos entre las empresas concurrentes se realizará a través del coordinador de actividades empresariales.

10.3.- Control de acceso a la obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Se informará al coordinador de seguridad y salud del nombramiento antes del comienzo de la obra y en el caso de sustitución. Si se produjera una ausencia puntual del mismo en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

10.4.- Medidas de emergencia.

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

Se deberá prever las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos...estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

Tipos de emergencia a considerar.

Debido a las tareas realizadas por los trabajadores de y de las posibles subcontratas o empresas de suministro de materiales, las emergencias que pueden presentarse son:

- 1.- Lesión traumática repentina.
- 2.- Caídas de altura.
- 3.- Atrapamiento bajo un elemento pesado.
- 4.- Enfermedad repentina.
- 5.- Incendio.
- 6.- Electrocución.
- 7.- Afecciones por temperatura: insolación y golpe de calor, hipotermia, deshidratación.

1.- Plan de emergencia ante una lesión traumática repentina.

Se establece el siguiente orden de actuaciones ante un hecho semejante:

1. Evitar el nerviosismo o el pánico y prestar apoyo psicológico al herido.
2. Enviar a llamar a Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112, informando de lo sucedido y al encargado de la obra.
3. Mantener tumbada a la víctima. Nunca mover el herido grave salvo que sea necesario para protegerlo de otros peligros.
4. Cubrirlo con mantas para prevenir el shock.
5. Si tiene hemorragia en algún miembro, ponerlo hacia arriba.
6. No dar de beber ni de comer a la víctima, (sería perjudicial en caso de que deba ser operado).

NUNCA QUITAR LAS GASAS DE RETENCION DE HEMORRAGIA. SIEMPRE AÑADIR NUEVAS ENCIMA DE LA QUE ESTE EMPAPADA.

7. Si existe hemorragia grave, (sangre fluyendo de modo continuo), se actuará siguiendo estas instrucciones además de las anteriores.
8. Aplicar a la herida presión directa con la mano inmediatamente. Utilizar un trapo o gasa estéril o lo más limpio posible.
9. Vendar firmemente la zona.
10. Si falla la venda, aplicar presión firme con la mano:
 - Contra el hueso en el punto de presión en el brazo superior interno, si se trata de herida en el brazo.
 - Contra el hueso pélvico en la ingle si se trata de herida en la pierna.
 - Sólo como último recurso se aplicará un torniquete próximo a la herida, y no será retirado salvo por el médico.
11. En el caso de que exista una herida provocada por el incrustamiento de algún elemento punzante, NUNCA INTENTAR SACARLO, y esperar a que llegue la asistencia médica.
12. Si existe amputación de algún miembro, éste deberá ser recogido para su posible reimplantación.
13. El encargado deberá iniciar los procedimientos de notificación "in situ" del accidente.

2.- Plan de emergencia ante caída de altura.

La probabilidad de que se produzca este hecho es baja ya que todos los niveles de trabajo contarán con sus barandillas y rodapiés correspondientes. La plataforma elevadora móvil de personal dispone a su vez de barandilla en todo el perímetro de la plataforma; el trabajador durante el uso de PEMP utilizará arnés amarrado a la propia barandilla de la plataforma.

Las pautas a seguir serán las siguientes:

(Siempre que se dé una caída de altura hay que sospechar una posible lesión de columna o cráneo y actuar en ese sentido).

1. Evitar el nerviosismo o el pánico y prestar apoyo psicológico al herido.
2. Enviar a llamar a Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112, informando de lo sucedido y al encargado de la obra.
3. Si está consciente y él mismo se mueve sin problemas, se le atenderán las lesiones que pueda tener de fractura de huesos o heridas.
 - Traslado del herido para evaluar su estado. Siempre.
4. Si está inconsciente,
 - Comprobar que respira y tiene pulso.
 - NO MOVERLE EN ABSOLUTO, hasta que llegue la ambulancia, (se le podría provocar una rotura de columna irremediable).
 - Si no respira hay que practicarle el boca a boca según instrucciones que se detallan más adelante, en el apartado de enfermedades repentinas.

El encargado deberá iniciar los procedimientos de notificación “in situ” del accidente.

3.- Plan de emergencia ante el atrapamiento bajo un elemento pesado.

En caso de que se produjera un hecho semejante estas son las instrucciones a seguir:

1. Evitar el nerviosismo o el pánico y prestar apoyo psicológico al herido.
2. Si el atrapamiento es grave NUNCA INTENTAR LIBERAR AL HERIDO DEL PESO QUE LE OPRIME, SALVO QUE LE IMPIDA RESPIRAR, en cuyo caso habría que liberarle del mismo sólo lo estrictamente necesario.
3. Enviar a llamar a Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112, informando de lo sucedido y al encargado de la obra.
4. Practicar en el o los miembros heridos un torniquete.
5. Se colocará al herido, según circunstancias, en una postura cómoda que le permita respirar lo mejor posible.
6. Abrigar a la víctima con mantas para prevenir el shock.

El encargado deberá iniciar los procedimientos de notificación “in situ” del accidente.

4.- Plan de emergencia ante enfermedad repentina.

Las enfermedades repentinas que nos podemos encontrar en el centro son:

4.1.- Paro respiratorio.

Los síntomas son:

Ausencia de movimientos respiratorios, color azul en los labios, lengua y uñas.

Plan de actuación:

1. Evitar el nerviosismo o el pánico.
2. Inclinarle la cabeza lo más hacia atrás posible.
3. Subir o bajar la mandíbula hacia adelante hasta la posición en que sobresale.
4. Comprobar si respira, (observar, escuchar y palpar, durante 3 ó 5 segundos).
5. Aflojarle las prendas que puedan estar oprimiéndole y dificultando su respiración.
6. Si aún no respira taparle la nariz con los dedos.
7. Colocar la boca sobre la boca de la víctima y haciendo contacto hermético, soplar en 2 respiraciones completas de 1,5 segundos cada una.
8. Escuchar si hay exhalación. Si la hay se repetirá lo descrito en el punto 6º, 12 veces por minuto, hasta que comience la respiración.
9. Si no hay señales de movimiento de aire, comprobar si hay obstrucciones, utilizando un dedo para explotar la boca y repetir los pasos desde 3º a 6º.
10. Si la vía respiratoria todavía está bloqueada empujar de 6 a 10 veces sobre el abdomen, despejar la boca de la víctima y repetir los pasos desde 3º a 6º.

4.2- Infarto.

Los síntomas pueden ser:

Jadeos o respiración entrecortada, labios y uñas azuladas e hinchazón de tobillos.

Plan de actuación:

1. Tranquilizar al paciente.
2. Aflojar las prendas que le obstaculicen la respiración, (corbata, cinturón, camisa).
3. Colocarle en una posición de semi sentado.
4. Enviar a alguien para que llame al nº de Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112 y pedir una ambulancia con oxígeno.
5. Cubrirlo con mantas para evitar el shock.
6. Si el paciente no respira se le aplicará la respiración artificial.
7. No se les someterá a esfuerzos innecesarios.

4.3.- Pérdida de consciencia por causa desconocida.

Plan de actuación:

1. Elevar las piernas del paciente para facilitar la oxigenación del cerebro.
2. Aplicar la respiración artificial en caso de paro respiratorio.
3. Enviar a alguien que llame a Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112
4. Si hay respiración mantener despejadas la vías respiratorias.
5. Inclinarle la cabeza a un costado para evitar que aspire su propio vómito.
6. Cubrirle con mantas para evitar el shock.
7. Prestarle apoyo psicológico.

NO MOVER NI TOCAR A LA VICTIMA.

En cualquier caso el encargado de la obra será informado inmediatamente y éste deberá iniciar los procedimientos de notificación "in situ" del accidente que se haya producido.

5.- Plan de emergencia ante un Incendio.

Las directrices básicas y generales que se pueden dar son:

- Los extintores de incendios sólo serán utilizados por personal entrenado y únicamente en incendios que sean controlables.
- En ningún caso nadie pondrá su seguridad en peligro por combatir el fuego.
- No detenerse a retirar efectos personales en casilleros, cajones, ...
- Cerrar todas las puertas tras de sí para ayudar a retardar la expansión del fuego.

a.- Directrices para el Encargado de la obra.

- 1º. Dará la alarma cuando detecte un incendio.
- 2º. Deberá asegurarse de que se contacta con el servicio de bomberos, cuyo teléfono se encontrará junto a cada aparato telefónico del centro.
- 3º. Deberá asegurarse de que cualquier trabajador herido reciba pronta asistencia médica.
- 4º. Cortará la electricidad en el interruptor automático del circuito general.
- 5º. Deberá iniciar los procedimientos de notificación "in situ".

b.- Directrices para los trabajadores en obra:

- 1º.- Cuando suene la alarma todo el personal deberá activar la parada de emergencia de la máquina que esté utilizando y abandonar sus áreas de trabajo inmediatamente, en calma y de modo ordenado, por la salida más próxima al exterior.
- 2º.- Todo el personal deberá reunirse en la zona de entrada principal, en el exterior del recinto.
- 3º.- Informarán inmediatamente al encargado o alguien responsable, de cualquier persona cuya ausencia se detecte.
- 4º.- No volver al área de trabajo hasta que la señal de "situación segura" haya sido dada por el encargado.

Las heridas específicas que tendremos con un incendio serán quemaduras, que podrán ser, haciendo unas divisiones genéricas, leves o graves. El procedimiento a seguir ante estas heridas será el siguiente:

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Página núm 40

En quemaduras leves:

- 1º- Evitar el nerviosismo o el pánico y prestar apoyo psicológico al herido.
- 2º- Aplicar una limpieza de arrastre con agua fría.
- 3º- Elevar el miembro quemado.
- 4º- Aplicar vendaje, no muy apretado ya que luego se inflamará. (Cubrir sólo con el fin de proteger de infección).
- 5º- No aplicar nada salvo agua. POMADAS NO.

En quemaduras graves:

- 1º- Evitar el nerviosismo o el pánico y prestar apoyo psicológico al herido.
- 2º- Enviar a alguien para que llame a Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112.
- 3º- Colocar al herido en posición anti-shock, (con el miembro herido en alto para evitar hinchazón).
- 4º- Abrigar al herido.
- 5º- Retirar la ropa quemada con cuidado de no arrancar la piel, (si es necesario, cortar la ropa).
- 6º- Cubrirle con ropas limpias.
- 7º- Si está consciente, se le puede dar agua con sal y bicarbonato a pequeños sorbos.
- 8º- Si está inconsciente hay que controlarle las constantes vitales, (respiración y pulso).

En las instalaciones de la obra se dispondrá de un extintor de 6 Kg de polvo eficacia 21A.-113B-C situados en la zona de oficinas y convenientemente señalizado.

Junto al cuadro eléctrico general se dispondrá de extintor de 5 Kg de nieve carbónica CO2 de eficacia 70B.

6.- Plan de emergencia ante una Electrocutación.

En el caso de que se diera una emergencia de este tipo el modo de actuación sería:

- 1º- Evitar el nerviosismo o el pánico y prestar apoyo psicológico al herido.
- 2º- Cortar la corriente.
- 3º- Enviar a alguien que llame a Coordinación de urgencias SOS RIOJA tf. 112. e informar al encargado de la obra.
- 4º- Apartar a la víctima del contacto con el elemento eléctrico, NUNCA DIRECTAMENTE, sino utilizando un palo o algo similar, pero que no sea metálico.
- 5º- Practicar la limpieza de las quemaduras, según lo descrito en el apartado de incendios.
- 6º- Vigilar las constantes vitales, (respiración y pulso).

El encargado de debe iniciar los procedimientos de notificación "in situ" del accidente, para su posterior investigación.

7.- Plan de emergencia ante afecciones por temperatura

7.1 Insolación y golpe de calor

Es la respuesta del organismo a una agresión producida por el calor. Sus causas pueden ser la acción directa y prolongada del sol en el organismo (cabeza), normalmente debido a una larga exposición.

Síntomas:

- Cara congestionada.
- Dolor de cabeza.
- Sensación de fatiga y sed intensa.
- Náuseas y vómitos.
- Calambres musculares, convulsiones.
- Sudoración abundante en la insolación que cesa en el golpe de calor; en este caso, la piel está seca, caliente y enrojecida.
- Alteraciones de la consciencia (somnolencia), respiración y circulación.

Primeros auxilios:

- 1º Colocar al paciente en un lugar fresco y ventilado, a la sombra.
- 2º Posición decúbito supino semisentado.
- 3º Aplicar compresas de agua fría en la cabeza.
- 4º Darle a beber agua fresca a pequeños sorbos.
- 5º Observación por parte del médico.

7.2 Deshidratación

Es la disminución acusada del agua total del organismo, que cursa con alteración de todos los procesos metabólicos. Sus causas pueden ser:

Por ingesta insuficiente:

- En ancianos.
- Situaciones extremas de falta de agua.

Aumento de las pérdidas:

Adultos:

- Agotamiento por el calor.
- Pérdida acentuada por gran sudoración.
- Pérdida acentuada por diarreas y vómitos.

Signos/síntomas:

- "Signo del pliegue": si se pellizca la piel (dorso de la mano) el pliegue permanece un tiempo.
- Sequedad de la lengua y de la mucosa bucal.
- Pulso rápido y débil.
- Alucinaciones, delirio e incluso coma.

Primeros auxilios:

- 1º Es fundamental sospechar y conocer su existencia (antecedentes).
- 2º Rehidratar a pequeños sorbos.

El encargado de debe iniciar los procedimientos de notificación "in situ" del accidente/incidente, para su posterior investigación.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

En la obra se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

La ubicación del centro de asistencia primaria de la Seguridad Social más próximo a la obra se encuentra en Ochanduri, situado a 50 m y a 1 minuto.

En caso de accidente grave, se acudirá a HOSPITAL SAN PEDRO, situado a 60 km y a 46 minutos.

- **Urgencias:** 112
- **Bomberos:** 941 228058
- **Policía:** 091
- **Ambulancia:** 901 161061
- **Hospital más próximo:** HOSPITAL SAN PEDRO 941 298000
- **Contratista principal:** Se establecerá al comienzo de las obras.
- **Directores de obra:** Se establecerá al comienzo de las obras.
- **Coordinador de seguridad y salud en fase de obra:** Se establecerá al comienzo de las obras.

11.- Control de la subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación, el cual debe permanecer en todo momento en la obra, siendo obligatorio su seguimiento de acuerdo a las exigencias que establece el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Según la disposición adicional segunda del mencionado Decreto, a efectos de las obligaciones y responsabilidades establecidas en relación con el Libro de Subcontratación, cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista.

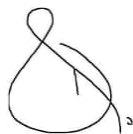
Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación cuando la actividad contratada se refiera exclusivamente a la construcción o reparación que pueda contratar un cabeza de familia respecto de su vivienda.

12.- Trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

Para la realización de los trabajos u operaciones que de ello se deriven, deberán adoptarse idénticas medidas preventivas, de protección colectiva e individual o personal que las descritas en las Evaluación de Riesgos anteriores para el proceso de construcción de elementos similares, salvo que la Propiedad y usuario en cada momento, puedan disponer una mejor opción aconsejado por un Técnico competente, creyendo haber desarrollado el presente documento en los términos que el RD 1627/1997 establece.

Logroño, febrero de 2026

Los Arquitectos:



Dionisio Rodríguez Douze



Álvaro Santa María Ochoa