

TFG



Escuela Universitaria de
Arquitectura Técnica



PROYECTO TÉCNICO

[REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL]

As Caldas, 7 – O Carballiño (Ourense)

Tutor: Prof. D. Álvaro Iglesias Maceiras

Autor: Elena González Iglesias

Enero 2015

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

RESUMEN

LOCALIZACIÓN

La casa en la cual baso mi proyecto es una casa solariega situada en As Caldas, que pertenece al Ayuntamiento de O Carballiño (Ourense). Dicho núcleo rural se encuentra a tan sólo 30 Km de la capital de la provincia.

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

Las tierras de O Carballiño se asientan sobre una superficie granítica, predominante en los suelos de toda la comarca, aunque en las zonas más montañosas hay abundancia de esquistos pizarrosos.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Con este proyecto se pretende exaltar la importancia que tiene hoy en día la rehabilitación y restauración de las construcciones tradicionales en Galicia y en todas y cada una de los núcleos de población rural del país, encontrándonos en una época, en la cual, se comienza a apreciar la riqueza que salvaguardan este tipo de construcciones rurales.

La casa solariega de As Caldas se encuentra en un estado de desamparo. Es una construcción privilegiada donde las haya y que podría ser objeto de una adaptación y rehabilitación para variados usos como por ejemplo de ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL que es la idea en la cual recojo mi proyecto:

“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

Fundamentalmente lo que se pretende con esta rehabilitación, es recuperar el edificio, respetando la estructura original, sin agresiones a la composición original de este inmueble.

Los objetivos principales son tratar de adaptar el edificio en estado de abandono a la normativa vigente actualmente (seguridad estructural, ahorro energético, accesibilidad, salubridad), así como al CTE, RITE y a las normas subsidiarias actualmente en vigor.

Palabras Clave:

Rehabilitación, Proyecto, Construcción, Casa, As Caldas

ABSTRACT

LOCATION

The house which my project is based on is an ancestral house situated in As Caldas, which forms part of the Council of O Carballiño (Ourense). This country centre is situated at a distance of only about 30 kilometres from the capital of the province.

GEOGRAPHICAL DESCRIPTION

The lands of O Carballiño lie on a granite surface, which is prominent in all the grounds of this region, although in the more mountainous areas there a great number of slate schists.

AIMS OF THE PROJECT

With this project, I intend to stress the importance, at present, which refurbishing and restoration have for traditional Galician buildings and for each and every country centre of population, as we are living in a time when the richness which these rural buildings hold is starting to be very appreciated.

The ancestral house in As Caldas is in a neglected state. It is a tremendously privileged construction which could go through an adaptation and restoration aimed at diverse uses, such as for rural tourism lodging, which is the idea chosen for this project.

The main intention of this restoration is to recover the building, respecting the original structure, with no aggression to the original composition of the construction.

The main aims are to try to adapt the building, in a state of neglect, to the present regulations (structure security, energy saving, accessibility, health) as well as to the CTE, RITE and all the subsidiary rules in effect now.

Key words:

Rehabilitation, Project, Building, House, As caldas

INDICE

I – MEMORIA.....	9
II – PLANOS.....	243
III – PLIEGO DE CONDICIONES.....	247
IV – MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.....	342
CONCLUSIONES.....	425
BIBLIOGRAFÍA.....	427

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

I - MEMORIA

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

INDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	15
1.1.- OBJETO	
1.2.- AGENTES	
1.3.- DATOS DE PARCELA Y SERVIDUMBRES APARENTES	
1.4.- SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES	
1.5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO	
1.6.- ESTUDIO PATOLÓGICO	
1.7.- SOLUCIÓN ADOPTADA	
1.8.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES	
1.9.- OBSERVANCIA DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA	
1.10.- OBSERVANCIA NORMATIVA ESTABLECIMIENTOS DE TURISMO RURAL	
1.11.- CUMPLIMIENTO DEL CTE	
1.12.- MARCO LEGAL APLICABLE	
1.13.- PRESTACIONES DEL PROYECTO	
2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA	29
2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	
2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL	
2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE	
2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	
2.5.- SISTEMA DE ACABADOS	
2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	
3.- CUMPLIMIENTO DEL CTE	39
3.1. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	
3.2. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	
3.3. DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	57
3.4. DB-HS. SALUBRIDAD	
3.5. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	
3.6. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA	
4.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	91
4.1. RITE- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS	
4.2. LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS DE GALICIA	
ANEXOS A LA MEMORIA	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO I – CALCULO DE ESTRUCTURAS	
ANEXO II – CALCULO INSTALACIÓN ELECTRICA	
ANEXO III – CALCULO INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO	
ANEXO IV – CALCULO INSTALACIÓN TÉRMICA	
ANEXO V - FICHAS PATOLÓGICAS	
ANEXO VI - REPORTAJE FOTOGRÁFICO	

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- OBJETO

El objeto del presente "Proyecto Técnico" es el de exponer ante los Organismos Competentes que la rehabilitación de edificio para *ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL* que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente.

La documentación del presente "Proyecto Técnico", tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la rehabilitación del edificio para servicio de Alojamiento de Turismo Rural, en As Caldas en el Término Municipal de O Carballiño en la Provincia de Ourense, según la reglamentación aplicable.

1.2.- AGENTES

Proyectista: Elena González Iglesias, Graduada en Arquitectura Técnica
Col.: _____ COAATIE de Ourense

1.3.- DATOS DE PARCELA Y SERVIDUMBRES APARENTES

1.3.1.- Situación

La parcela donde se pretende realizar la "REHABILITACIÓN DE LA CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL", se encuentra en As Caldas en el Municipio de O Carballiño en la provincia de Ourense, en el lugar que con más precisión se señala en el correspondiente plano de Situación y Emplazamiento (v. plano 01).

1.3.2.- Superficie

La superficie de la parcela donde se pretende realizar la "REHABILITACIÓN DE LA CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL", es de 1689,75 m², según datos obtenidos. *Ref Catastral 32020A057001600000RM*

1.3.3.- Topografía

La parcela donde se pretende realizar la obra tiene forma irregular con acceso peatonal y rodado, a su vez la parcela presenta un ligero desnivel en la dirección Norte-Sur.

1.3.4.- Lindes y servidumbres

Los lindes de la parcela y construcción son:

- _ Norte: parcela colindante, camino de acceso peatonal.
- _ Sur: camino de acceso rodado.
- _ Naciente: parcela colindante.
- _ Poniente: parcela colindante.

Servidumbres aparentes.

En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales. *No se detectan servidumbres aparentes.*

1.3.5.- Edificación existente

La planta de la construcción sigue en líneas generales el esquema de un cuadrado, aparte de esto la casa parece que fue construida en dos fases diferentes ya que se puede observar en la fachada posterior una línea que separa una construcción antigua de una un poquito más avanzada. La construcción contiene en su interior un patio abierto.

A grandes rasgos el conjunto principal tiene dos alturas, la construcción existente carece tanto de estructura horizontal como de estructura de cubierta, se aprecian pequeños restos de entramado de vigas de madera de roble.

La fábrica es en su mayor parte está compuesta por muros de carga de sillería, aunque algunos lienzos de pared correspondientes a zonas menos importantes (alzo posterior de la construcción) presentan sillarejo y mampostería. En general la estructura vertical de los muros de carga se encuentra en buen estado. *Ref Catastral 001701500NG79F0001KW*

1.4.- SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES

Los servicios urbanísticos con los que cuenta la parcela son:

- Abastecimiento de agua potable.
- Evacuación de aguas residuales a la Red Municipal de Saneamiento.
- Suministros de energía eléctrica.
- Acceso rodado.

1.5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Según el CTE tiene que haber un estudio geotécnico, al tratarse de un PFG no existe estudio geotécnico particular del terreno, no obstante, de la observación del mismo, se verifica que el solar está situado en una zona para la que se puede estimar una Resistencia de Cálculo de 0.20 N/cm².

1.6.- ESTUDIO PATOLÓGICO

Nos encontramos ante una construcción con numerosas lesiones en las que podemos definir un desencadenante común a todas en mayor o menor medida, el agua, por lo que podemos considerar una patología de humedades por capilaridad. El inmueble en su conjunto se encuentra en un estado de abandono, en el anexo 4 se adjuntan las fichas patológicas de las lesiones observadas en el inmueble.

1.7.- SOLUCIÓN ADOPTADA

Se pretende realizar las obras de Rehabilitación de la Casa Solariega para de Alojamiento de Turismos Rural.

La solución establecida es fiel a la conservación de los elementos y estancias que por sus características sea importante su conservación y mantenimiento, así como a la rehabilitación del mayor número de elementos evitando si es posible la ejecución de obra nueva y en el caso de ser necesario respetar en todo momento el entorno con materiales y técnicas adecuadas al tipo de construcción original, buscando en todo momento un equilibrio y un buen funcionamiento.

1.7.1.-Justificante de aspectos funcionales

Partiendo del programa propuesto y teniendo en cuenta los condicionantes existentes, se ha desarrollado una propuesta de rehabilitación total y conjunta de la edificación existente en la parcela, para darle un uso de servicios de alojamiento de turismo rural.

1.7.2.-Justificante de aspectos formales o de diseño

La geometría espacial de la edificación existente se acomoda a las necesidades de un alojamiento de turismo rural. Se intenta en su organización formal la integración de la rehabilitación con los elementos ya existentes en la parcela.

1.7.3.-Justificante de aspectos técnicos

Para la realización de las obras de rehabilitación se utilizarán materiales de uso habitual en la zona, y técnicas constructivas tradicionales.

1.8.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES

El programa de necesidades, consiste en la rehabilitación y adaptación de la casa solariega como establecimiento de alojamiento de turismo rural, implica el cumplimiento de la normativa vigente en la comunidad Gallega, lo cual supone la realización de una serie de adaptaciones de la construcción para que pueda desempeñar su función. En todo momento se respetará el entorno utilizando técnicas y materiales adecuados al tipo de construcción original.

Entre otras intervenciones las más importantes a ejecutar son:

Rehabilitación de todos aquellos elementos que lo necesiten para alcanzar las necesidades que se les exige en el proyecto. Demolición de aquellas zonas que por su estado de abandono hayan sido afectadas, perdiendo las características mínimas exigibles para lo que habían sido diseñadas.

Construcción de obra nueva en aquellas zonas que lo necesiten para poder desarrollar la actividad para la cual ha sido proyectada. Incorporación de todas aquellas instalaciones necesarias para prestar todos los servicios necesarios para llevar a cabo la actividad para la cual

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

ha sido rehabilitada. Acondicionamiento del patio en consonancia con su estado inicial, para facilitar el desplazamiento de personas.

Todas y cada una de las zonas que formen parte de la construcción, deberán estar inscritas en el volumen original del conjunto arquitectónico a excepción de elementos destinados a facilitar la accesibilidad al interior para aquellas personas con movilidad reducida, así como deberán cumplir la normativa aplicable. Se incorporarán las instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades de confort, comodidad y accesibilidad conforme a la normativa vigente.

1.8.1.-Cuadro de superficies útiles

PLANTA BAJA (nivel 00)	Sup. M ²
Área de Acceso y Recepción	
Vestíbulo / Recepción	30,15
Área de Actividad	
Sala de lectura	26,60
Salón social	28,75
Distribuidor	21,95
Área Auxiliar y de Servicio	
Distribuidor	6,30
Zona lavabos	3,35
Aseo adaptado	4,60
Aseo	3,05
Cuarto de lavandería	13,40
Hueco de ascensor	5,10
Área de Pernoctación	
Habitación 01	20,50
Cuarto de aseo adaptado	8,10
Superficie total ÚTIL	171,85

PLANTA PRIMERA (nivel 01)	Sup. M ²
Área de Acceso	
Escalera uso público	7,90
Área de Actividad	
Distribuidor	24,25
Salón / Comedor	55,30
Pasillo	7,65
Área Auxiliar y de Servicio	
Cocina	17,90
Cuarto de caldera	4,40
Área de Pernoctación	
Habitación 02	22,20
Cuarto de aseo 02	5,15
Habitación 03	19,60
Cuarto de aseo 03	6,50
Habitación 04	16,60
Cuarto de aseo 04	6,00
Vestidor 01	3,90
Habitación 05	17,35
Cuarto de aseo 05	5,05
Habitación 06	18,90
Cuarto de aseo 06	5,00
Vestidor 02	2,30
Superficie total ÚTIL	245,95

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PLANTA BAJO CUBIERTA (nivel 02)		Sup. M ²
Área de Acceso Uso Privado		
Escalera uso privado		4,60
Área de Actividad Uso Privado		
Cocina – Comedor / Salón de estar		30,15
Área de Pernoctación		
Habitación 07		13,25
Cuarto de aseo 07		5,05
Vestidor 03		3,80
Superficie total ÚTIL		56,85

1.8.2.-Cuadro de superficies construidas

	Sup: M ²
Planta Baja (nivel 00)	236,35
Planta Primera (nivel 01)	324,75
Planta Bajo Cubierta (nivel 02)	68,15
Superficie total CONSTRUIDA	
	629,25

1.9.- OBSERVANCIA DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

PLANEAMIENTO VIGENTE	PXOM del Concello de O Carballiño
-----------------------------	--

CLASIFICACION URBANÍSTICA	SUELO DE NÚCLEO RURAL (ORDENANZA 1)
----------------------------------	--

CONDICIONES EDIFICACIÓN	NORMATIVA	PROYECTO
- USOS - PRINCIPAL	VARIOS	EST. DE TURISMO RURAL
- PARCELA MÍNIMA	200,00 M2	1.689,75 M2
- ALTURAS		
- ALTURA MÁX.	B+1 = 7,00 M	B+1 =6,40 M
- ALTURA MÁX. CUMBRERA	3,60M	3,45 M
- PTE. MÁX. CUBIERTA	60%	60 %
- ALEROS MÁX.	1,00 M	0,30 M
- RETRANQUEOS		
- A EJE VIAL	8.00M	(OBRAS DE REHABILITACIÓN DE EDIFICIO PREEXISTENTE CUMPLE)
- A LINDEROS	3.00M	
- A FONDO	5.00M	
- SUP. EDIFICABILIDAD MÁX.	1,20M2/M2	CUMPLE
- OCUPACIÓN MÁX. EDIFICABILIDAD	60%	CUMPLE
- MATERIAL DE ACABADOS	MATERIALES ACORDES CON LAS EDIFICACIONES EXISTENTES EN EL MEDIO RURAL	CUMPLE

La “*rehabilitación de la casa solariega para alojamiento de turismo rural*” cuyas obras se pretenden ejecutar y que se definen en el presente documento, cumple con las determinaciones de la normativa urbanística de aplicación expuestas anteriormente.

1.10.- OBSERVANCIA NORMATIVA ESTABLECIMIENTOS DE TURISMO RURAL

Normativa	Decreto 191/2004, de 29 de Julio. Establecimientos de Turismo Rural
Clasificación y modalidad de explotación	B
Régimen de explotación	Establecimiento de turismo rural de alojamiento compartido

CONDICIONES	NORMATIVA	PROYECTO
-OFERTARÁ COMO: MÍNIMO MÁXIMO	3 HABITACIONES DOBLES 10 HABITACIONES DOBLES	CUMPLE
- SITUACIÓN DE LAS HABITACIONES	NÚCLEO CENTRAL DE LA VIVIENDA	CUMPLE
- DOTACIÓN DE LAS HABITACIONES	ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN DIERECTA EXTERIOR	CUMPLE
- CUARTOS DE ASEOS DOTADOS DE	DUCHA, LAVABO E INODORO	CUMPLE
- CIRCULO INSCRITO DE 2,5 M DE DIAMETRO	TODAS LAS HABITACIONES	CUMPLE
-. ALTURAS DEPENDENCIAS HUESPEDES	MINIMO 2,5 M	CUMPLE
-. SUP. MINIMA: HABITACIONES DOBLES	12 M2	CUMPLE
BAÑOS	4 M2	CUMPLE
SALONES	18 M2	CUMPLE
CAMAS SUPLETORIAS	25% + SUP. MINIMA	CUMPLE

La “*rehabilitación de la casa solariega para alojamiento de turismo rural*” cuyas obras se pretenden ejecutar y que se definen en el presente documento, cumple con las determinaciones de la normativa de establecimientos de turismo rural en Galicia expuestas anteriormente.

1.11.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la 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 la rehabilitación proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

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

Se trata de una edificación cuyo núcleo de comunicaciones está dispuesto de tal manera que se reducen lo máximo posible los recorridos de accesos. En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por la normativa específica.

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

Tanto el acceso de la edificación, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación y que viene justificado en el apartado correspondiente de la memoria. Así como en lo dispuesto en la LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA Y DE SE REGLAMENTO (DECRETO 35/2000).

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

Se proyectó el edificio de tal forma, que se garantiza los servicios de telecomunicaciones conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y el R.D. 401/2003), así como de telefonía y audiovisuales.

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

Se dotará de un buzón en la entrada de la parcela para facilitar la entrega de los envíos postales.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros

de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se tuvieron en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica e estabilidad, seguridad, durabilidad, facilidad constructiva, modulación y similitud con la construcción existente.

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

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.

Después de una inspección visual y exhaustiva todos los elementos estructurales más los ejecutados en la reforma son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

No se produce 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 local o la de sus ocupantes.

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

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el local, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso de la edificación que se describen en el proyecto de rehabilitación sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanciedad 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.

Todas las dependencias reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para su uso.

El conjunto de la rehabilitación proyectada 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, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio en su conjunto, dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El conjunto y cada uno de las dependencias disponen 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.

Así mismo dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico, previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

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

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras, y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

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.

La rehabilitación proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la climática, del uso previsto 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 de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Dada la instalación de una caldera mixta (biomasa-gasóleo) no será necesario cubrir la demanda de agua caliente sanitaria mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura.

1.12.- MARCO LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del proyecto en cuanto a la distribución y tamaño de todos los elementos del programa, son determinantes las siguientes normativas:

- **CTE** Código Técnico de la Edificación.
- **Decreto 191/2004, de 29 de Julio.** Establecimientos de Turismo Rural.
- **Ley de accesibilidad de Galicia:** Ley 8/1997 y decreto 35/2000
- **RITE** Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios.
- **REBT** Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **RIPCI** Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- **RCD** Producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- **ICT** Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- **Normas Subsidiarias del ayuntamiento.**

1.13.- PRESTACIONES DEL PROYECTO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones en proyecto	
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, 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.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 “Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo”.
Funcionalidad		Utilización		De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	Galicia	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica. ACCESIBILIDAD Y SUPRESION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LA COMUNIDAD AUTONOMA GALICIA
		Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No procede
Funcionalidad		Accesibilidad	Galicia	No procede
		Acceso a los servicios		No procede

LIMITACIONES

Limitaciones de uso del edificio:

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las dependencias:

Las dependencias solo podrán tener el uso al que se destina en proyecto.

Limitación de uso de las instalaciones:

Las instalaciones y sus cuartos tendrán las limitaciones de uso marcadas en el programa de necesidades del proyecto.

En Ourense, Enero de 2015

Graduada en Arquitectura Técnica – Col. Nº

Elena González Iglesias

MEMORIA CONSTRUCTIVA

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Estructura vertical

La estructura está compuesta por muros de sillería de espesor entre 55 -65 cm. El espesor de los muros se reduce según la altura. Sobres los muros se apoya la estructura de forjados horizontales e inclinados, mediante entramado de madera.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Estructura horizontal

Cimentación foso de ascensor se realizará mediante la formación de losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con una cuantía aproximada de 80 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.

El cálculo de sus dimensiones se ha realizado de acuerdo con la tensión admisible del terreno definida en el apartado 1.5 de la memoria descriptiva.

Forjados de madera se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados por los muros perimetrales y por los muros interiores de sillería. El entramado de madera está formado a base de vigas y viguetas de escuadría regular de madera de roble D70 separadas entre sí de manera variable según las necesidades.

Estructura de cubierta

Se realizará mediante una estructura de cerchas de madera de roble D 70 de diferentes escuadrías, sobre las que se apoyan las correas de madera de roble D 70 con un intereje de 60 cm.

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

Suelos en contacto con el terreno

El forjado sanitario estará compuesto de:

- Acabado, dos tipos (según la estancia) acabado en baldosa de gres antideslizante o tarima de roble (Ver 2.5 sistemas de acabados).
- Base de pavimentación de 5 cm de espesor, formada por una capa de mortero autonivelante fluido CEMII/A-P 32,5 R y arena 1:6

- Aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido de 4 cm de espesor, resistente a compresión > 300 kPa.
- Elemento estructural mediante forjado sanitario de hormigón armado de 20+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.
- Hormigón en masa HM-20 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.
- Compactación de tierras mediante encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, extendido y compactado con pisón.

Fachadas

El sistema envolvente está constituido por los muros de mampostería originales. Se llevarán a cabo labores de limpieza de todas las fachadas, mediante la aplicación sobre la superficie de lanza de agua a presión fría, caliente o vapor de agua, y de un humectante y fungicida inocuo, proyectado mediante el vehículo acuoso. En la parte interior de las fachadas, las paredes se recubrirán con laca hidrófuga.

Huecos de fachada

Todas las ventanas incorporadas en este proyecto serán de las siguientes características:

Carpintería exterior para ventanas y/o balcones, según dimensiones (v. plano 45) de hojas practicables, en madera de roble, con cerco sin carriles para persianas, con hojas sin partelunas y con contraventanas de robler, incluso precerco de pino 70x35 mm., tapajuntas interiores lisos de pino melix macizos 70x12 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón. Con doble acristalamiento de 6/12/6, transmitancia luminosa 78,30% , factor solar 55 y transmitancia de 1,1 W/m²k.

Puerta batiente de madera de roble con acristalamiento de 6/12/6 de transmitancia luminosa 78,30% , factor solar 55 y transmitancia de 1,1 W/m²k. Según dimensiones (v. plano 45).

Puertas batiente ciega de madera de roble, según dimensiones (v. plano 45).

Cubierta

Se plantea una cubierta inclinada compuesta por las siguientes características y acabados:

Panel thermochip Tah 19-100-19 de transmitancia 0,295 W/m²k , compuesto por 19 mm de tarima de roble, 100 mm de poliestireno extruido y 19 mm de aglomerado hidrófugo.

Impermeabilización membrana impermeabilizante de caucho sintético EPDM, tipo Gisolene 135 de 1,35 mm. de espesor. La membrana se fijará al soporte mediante adhesivo de contacto BA-007. Las uniones se realizarán exclusivamente, mediante el proceso de junta rápida o mediante junta de adhesivo de reticulación.

Material de cobertura con teja cerámica curva roja de 40x19 cm, colocada sobre rastreles de madera de pino de 5x3 cm de escuadría, fijados con clavos.

Huecos en cubierta

Ventana de cubierta VELUX modelo GGL con apertura giratoria, compuesta por cerco y hoja con doble junta de hermeticidad, en madera de pino nórdico con acabado superficial selectivo a base de barnices acrílicos, acristalamiento Aislante de Seguridad -73G (vidrio interior laminado 3+3 mm, cámara de gas Argón de 14 mm, vidrio exterior templado 4 mm con recubrimiento aislante y separador de acero inoxidable), aleta de ventilación o aireador con filtro de aire y barra de maniobra VELUX. Cerco de estanqueidad EDL. Persiana exterior eléctrica.

2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Compartimentación interior vertical

En los muros de sillería interiores se eliminarán los posibles revestimientos existentes, y se hará una limpieza mediante la aplicación sobre la superficie con lanza de agua a presión fría, caliente o vapor de agua, y de un humectante y fungicida inocuo, proyectado mediante el vehículo acuoso, por último se encintará y se dará una capa de laca hidrófuga en toda su superficie.

Particiones de junta seca zonas húmedas, tabique múltiple autoportante, de 120 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo hidrofugado en una cara y una placa tipo cortafuego y dos placas tipo cortafuego en la otra cara, todas de 12,5 mm de espesor); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma.

Particiones de junta seca zonas secas, tabique múltiple autoportante, de 120 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base

de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo cortafuego y dos placas tipo cortafuego en la otra cara, todas de 12,5 mm de espesor); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma.

Compartimentación interior horizontal

Entramado de madera tipo "A"

Acabado de pavimento de entarimado de roble de dimensiones 2500x100x30 mm, colocado a rompe junta, sobre viguetas de madera de roble D70, de escuadría rectangular s/dimensión, fijadas mecánicamente con grapas al soporte cada 25 cm. Entre el entarimado y las viguetas se dispondrá una lámina de neopreno. Vigas de madera de roble D70, de escuadría rectangular s/dimensiones. Aislamiento térmico-acústico de lana de roca de 4 cm de espesor. Revestimiento inferior de falso techo liso continuo de placas de yeso, suspendido mediante varillas.

Entramado de madera tipo "B"

Acabado de baldosa de gres prensado en seco esmaltado de 43x43 cm. recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recreado de 5 cm de espesor, de mortero CEM II/A-P 32,5 R aligerado con arena y arlita. ME 15x15 diámetro 6 B 500T. Membrana impermeabilizante de caucho sintético EPDM, tipo Giscolene 135 de 1,35 mm. de espesor. Entablado de madera de pino de 3 cm de espesor, sobre viguetas de madera de roble D70, de escuadría rectangular s/dimensión, fijadas mecánicamente con grapas al soporte cada 25 cm. Vigas de madera de roble D70, de escuadría rectangular s/dimensiones. Aislamiento de lana de roca de 4 cm de espesor. Revestimiento inferior de falso techo liso continuo de placas de yeso, suspendido mediante varillas.

2.5.- SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

Revestimiento de suelos

Acabado de pavimento de entarimado visto de tablas machihembradas de madera de roble de 2500x100x30 mm, fijadas mecánicamente con grapas al soporte cada 25 cm. acabado barnizado natural.

Solado de gres prensado en seco esmaltado (BIIa-BIb s/EN-177), en baldosas de 43x43 cm. color marfil, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, s/i. recrecido de mortero, sobre superficie lisa, con rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca, rodapié del mismo material de 8x43cm.

Solado de baldosa de Ferrogres de 33x33 cm. natural con junta color de 1 cm. (AIIa-AI, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

Revestimientos verticales

Alicatado con mosaico de vidrio 2,5x2,5 cm, colocado sobre soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo.

Pintura plástica con textura lisa, varios colores, acabado mate, sobre paramentos verticales interiores de placa de yeso laminado.

Chapa de acero inox. de 3 mm de espesor (frontal de la cocina)

Revestimientos horizontales

Falso techo continuo liso, suspendido con varillas metálicas, formado por una placa de yeso laminado H / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas. Acabado con dos manos de pintura.

Falso techo continuo liso, suspendido con varillas metálicas, formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado. Acabado con dos manos de pintura

2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Protección frente a la humedad

Todos los elementos de la envolvente del edificio cumplirán con el CTE DB HS 1. Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar la evacuación sin producir daños.

Fontanería

La dotación de agua potable se realizará a través de abastecimiento público. La red de tuberías es de polietileno de alta densidad con uniones mediante casquillo y compresión mecánica. Se colocará un llave de paso en cada cuarto húmedo y antes de inodoros, lavabos, lavavajillas y lavadoras.

Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, las tuberías de agua fría se situarán por debajo de las tuberías de agua caliente sanitaria manteniendo una distancia mínima de 4 cm y se situarán por debajo de instalaciones eléctricas o de telecomunicaciones manteniendo una distancia mínima de 30 cm. Cuando la tubería atraviese muros, tabiques o forjados se colocarán manquitos pasa muros con holgura mínima de 10 mm.

La producción de ACS será instantánea y se realizará mediante grupo térmico de calefacción mixto (biomasa y gasóleo). La red de distribución se ejecutará en tubería de polietileno, con uniones mediante casquillo y compresión mecánica. Se inicia a la salida del equipo productor de calor, y en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría como en la salida del grupo o equipo productor de calor se instalará una válvula antirretorno y sus correspondientes llaves de cierre. Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor mínimo 2 cm. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

Se instalará una tubería de retorno de ACS, debido a la distancia existente entre los puntos de consumo y el equipo productor de calor, que es mayor de 15 m.

Evacuación de aguas

Se opta por un sistema separativo de saneamiento, pluvial y fecal. La instalación se realizará con tuberías de PVC, que conectarán directamente con la red de saneamiento existente en el exterior de la parcela.

A cota inferior de la solera se ejecutará la red de saneamiento horizontal mediante tubería enterrada de PVC y las correspondientes arquetas a pie de bajante, de paso y de cambio de dirección, todas accesibles para su registro. Arquetas prefabricadas registrables de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de dimensiones según planos, completa: con tapa y marco de hormigón.

Las uniones de los colectores o tuberías se realizarán con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas) y la pendiente de los mismos no será inferior al 2%. Las bajantes serán de PVC, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), con un diámetro uniforme en

toda su altura. Los desagües de los baños y aseos se realizarán mediante botes sifónicos de 110 mm de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 1 m y del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%. En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos y lavabos, y menos del 10% para desagües de bañeras y duchas. El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente.

Instalaciones térmicas del edificio

Las instalaciones térmicas del edificio constarán de una caldera mixta para calefacción y agua caliente sanitaria, la combustión es de biomasa, con una potencia nominal de 22 kW, de alto rendimiento a baja temperatura. Las tuberías serán multicapa de polietileno / aluminio / polietileno resistente a la temperatura (PE/AL/PE-RT). Las tuberías se cubrirán con coquillas de espuma elastomérica. Los emisores de calor serán de aluminio inyectado, constituidos por elementos acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h.

Ventilación

Todas las estancias de la vivienda tienen ventilación natural y un sistema de extracción de aire en aquellas en las que se requiere, según lo especificado en el CTE DB HS 3.

En la cocina se instalará un sistema de ventilación forzada para la evacuación de humos (campana extractora). La ventilación de los cuartos húmedos se realiza conforme al CTE DB HS 3, mediante un sistema de extracción mecánica (extractores helicoidales) a través de conductos con salida a cubierta mediante terminal de ventilación.

Puesta a tierra

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo a la pica mediante soldadura aluminotérmica.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica está calculada y pormenorizada en el apartado relativo a la instalación eléctrica dentro del “Cumplimiento del CTE”. Toda ella se realizará teniendo en cuenta el Reglamento Electrico de Baja Tensión “REBT” y el CTE-DB-HE.

Las acometidas de se efectuará por la fachada principal. En este punto de unión entre la acometida de entrada a la edificación se instalará el contador general del inmueble y en la parte interior la Caja General de Protección.

En cada una de las plantas existirá una caja de protección secundaria en el que se encuentran los térmicos que controlan los elementos existentes dentro de dicha planta.

Toda la instalación eléctrica circulará por tubos flexibles corrugados de pvc entre las particiones de junta seca y falsos techos.

La instalación de la red de puesta a tierra se efectuará previamente a la ejecución del forjado sanitario. Esta instalación estará formada por picas de acero recubiertas de cobre, hincadas en el terreno y conectadas a la instalación mediante conductor de cobre desnudo de 35mm² de sección.

Justificación de todos los sistemas elegidos:

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar todos los sistemas para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

En Ourense, Enero de 2015

Graduada en Arquitectura Técnica – Col. Nº

Elena González Iglesias

CUMPLIMIENTO DEL CTE

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

3.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» 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.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican 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 estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

Método de cálculo: el dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

DB-SE	Seguridad Estructural
DB-SE-AE	Acciones en la Edificación
DB-SE-C	Seguridad Estructural, Cimientos
DB-SE-M	Seguridad Estructural, Madera
DB-SE-A	Seguridad Estructural, Acero
DB-SE-F	Seguridad Estructural, Fabrica

Teniendo en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

EHE	Instrucción de hormigón estructural
NCSE	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los **estados límite**, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados Límite Últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- b) Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Estados Límite de Servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- b) Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.

- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

1.1.1. Verificación de los Estados Límite

Contenido en el apartado 4 del documento DB-SE.

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Estos 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.

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Siendo:

Ed, dst, valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

Ed, stb, valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

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.

$$Ed \leq R d$$

Siendo:

Ed, valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd, valor de cálculo de la resistencia correspondiente

3.2. Cumplimiento del DB-SE AE Acciones en la Edificación

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

1.2.1 Acciones Permanentes

Peso Propio de la Estructura

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos y equipo fijo. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se determinará como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Cargas Muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

Peso Propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

1.2.2 Acciones Variables

La sobrecarga de uso

Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

Las acciones climáticas

Viento:

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6.

En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento $Q_b=1/2 \times R_x V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R=1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo C. As Caldas (O carballiño) está situada en zona B, con lo que $v=27 \text{ m/s}$. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

Nieve:

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11.

En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m^2 .

Acciones accidentales

Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

1.3 Cumplimiento del DB-SE C (Cimentación)

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

- a) Estados Límite Últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.
- b) Estados Límite de Servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

Comprobación se hará frente a los estados límite últimos asociados al posible colapso total o parcial de la cimentación.

El estado límite último ha de considerarse como:

- a) Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- c) Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- d) Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d, dst \leq E_d, stb$$

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.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la 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.

Tanto en la comprobación de la resistencia como en el de la estabilidad el valor de cálculo del efecto de las acciones sobre la cimentación se determinará, para cada situación de dimensionado, según el método siguiente:

$$E_d = \gamma_E E \left(\gamma_F \cdot F_{repr}; \frac{X_K}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Siendo:

X_k , el valor característico de los materiales.

a_d , el valor de cálculo de los datos geométricos.

γ_E , el coeficiente parcial para el efecto de las acciones.

γ_F , el coeficiente parcial para las acciones.

γ_M , el coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

F_{repr} , el valor representativo de las acciones que intervienen en la situación de dimensionado considerada.

Los coeficientes γ_E , γ_F y γ_M se encuentran tabulados en el CTE.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

Comprobación de la aptitud al servicio frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

En general se han considerado los siguientes:

- a) Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

Siendo:

E_{ser} , el efecto de las acciones;

C_{lim} , el valor límite para el mismo efecto.

El valor de cálculo del efecto de las acciones sobre la cimentación se determinará, para cada situación de dimensionado

1.3.1 Acondicionamiento del Terreno

Se entiende por acondicionamiento del terreno, todas las operaciones de excavación o relleno controlado que es necesario llevar a cabo para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como el control del agua freática para evitar su interferencia con estas operaciones o con las construcciones enterradas; control al que se designará como gestión del agua.

No se contempla la existencia de edificaciones u otras obras vecinas que pudieran interferir con este tipo de trabajos en cuyo caso se requeriría un estudio específico detallado del acondicionamiento del terreno.

1.3.2 Mejora del Terreno

Se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.

Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.

En las mejoras y refuerzos del terreno, en relación a las operaciones de incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él, adecuadamente cimentaciones, viales o servicios, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 8, que se deberán seguir también durante la ejecución.

1.4 Cumplimiento del DB-SE M (Madera)

En este apartado se desarrollan y completan las reglas, establecidas con carácter general en SE, para el caso de elementos estructurales de madera.

- Capacidad portante (estados límite últimos).
- Aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se han analizado y verificado:

- Tracción uniforme paralela a la fibra.
- Tracción uniforme perpendicular a la fibra.
- Compresión uniforme paralela a la fibra.
- Compresión uniforme perpendicular a la fibra.
- Compresión perpendicular a la fibra aplicada parcialmente en una pieza que descansa sobre un lecho continuo y en el caso que sea inferior sobre apoyos parciales.

- Flexión simple.
- Cortante.
- Torsión.
- Compresión inclinada respecto a la fibra.
- Flexión y tracción axial combinadas.
- Flexión y compresión axial combinadas.
- Tracción perpendicular y cortante combinados.

La comprobación de los estados límites de servicio se llevarán a cabo mediante el estudio de los siguientes puntos:

- Deslizamiento de las uniones.
- Vibraciones.

El comportamiento de la madera respecto de su estabilidad consistirá en el estudio de las tensiones provocadas por la flexión debida a las cargas transversales deben tenerse en cuenta las tensiones de flexión provocadas por las imperfecciones geométricas de la pieza (combaduras), excentricidades inevitables de las cargas y uniones y desplazamientos inducidos.

- Pandeo de columnas solicitadas a flexión compuesta. (Pandeo por flexión)
- Vuelco lateral de vigas.

La capacidad de carga de las piezas se realizará mediante el estudio de de las uniones entre piezas de madera, tableros y chapas de acero mediante los sistemas de unión siguientes:

- a) Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas)
- b) Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores
- c) Uniones tradicionales.

3.2. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. 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*.
2. 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.
3. 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.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio* dispondrá 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.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SI

Tipo de proyecto: Técnico.

Tipo de obras previstas: Obra de rehabilitación y adaptación a casa de alojamiento rural

Uso: Residencial público.

Características generales de la vivienda:

Superficie útil de uso de vivienda: 474,65m².

Número total de plantas: 2+BC.

Máxima longitud de recorrido de evacuación: 25,00 m.

Altura máxima de evacuación ascendente: 0,00 m

Altura máxima de evacuación descendente: 3,30 m

2.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Exigencia básica SI 1: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la sección SI 1.

La rehabilitación en su conjunto, constituyen un único sector de incendio, tienen una superficie construida < 2.500 m², cualquier de ellos.

Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener **paredes EI 60** y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI2 30-C5.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la sección SI 1.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

2.1.2. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados 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 de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las

instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Como los elementos separadores no precisan tener una función de compartimentación de incendios, no es preciso adoptar medidas que garanticen la compartimentación del edificio en espacios ocultos y en los pasos de instalaciones.

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de la sección SI 1.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Pasillos escaleras protegidas	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
Aparcamientos y Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (Excepto los existentes dentro de las viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B _{FL} -s2

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

2.2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Exigencia básica SI 2: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

El DB-SI 2 no es de aplicación en el presente proyecto. Se trata de una edificación aislada.

2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

Exigencia básica SI 3: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

2.3.1. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la sección SI 3, en función de la superficie útil. Donde se refleja que la ocupación a efectos de la evacuación, para uso:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

<i>Uso previsto</i>	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	<i>Ocupación nula</i> 3
<i>Residencial</i>	Zonas de alojamiento	20
<i>Público</i>	Salones de uso múltiple Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	1 2

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

En la tabla 3.1 de la sección SI 3, se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> 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. </div> <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>

2.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 de la sección SI 3.

Para cumplir dicho dimensionado, se diseñará la vivienda conforme a las siguientes condiciones:

Tipo de elemento	Ancho mínimo según DB-SI	Ancho mínimo proyecto
Puertas y pasos	≥ 0,80 m	0,80 m
Pasillos	≥ 0,80 m	1,20 m
Escaleras	≥ 1,00 m	1,55 m

Tabla 5.2. III Dimensiones de los medios de evacuación.

2.3.5. Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 de la sección SI 3, se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras			
<i>Uso previsto</i> ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Administrativo, Docente,</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Comercial, Pública Concu- rrencia</i>	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<i>Residencial Público</i>	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	Se admite en todo caso

En el presente proyecto no es necesaria la protección de las escaleras.

2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

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.

2.3.7. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales

indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.3.8. Control del humo de incendio

No es de aplicación el apartado 8 de la sección SI 3

2.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Al tratarse de una edificación con uso residencial público con altura de evacuación inferior a 14 m. no es de aplicación el apartado 9 de la sección SI 3.

2.4. SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Exigencia básica SI 4: el edificio dispondrá 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.

2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio debe disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de la sección SI 4. 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.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> .
Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Como instalación de protección contra incendios en la edificación; se dispondrá de extintores portátiles de eficacia 21A-113B y extintores de CO2 de eficacia 70-89B según distribución planos de protección contra incendios.

2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, en este caso las dimensiones serán de 210 x 210 mm pues la distancia de observación de la señal no excede de 10 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Exigencia básica SI 5: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

No es aplicable el edificio tiene una altura de evacuación descendente menor que 9 m.

2.6. SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Exigencia básica SI 6: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

2.6.1. Generalidades

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. 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.

2.6.2. Resistencia al fuego de la estructura

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, o soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

⁽³⁾ R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales de la edificación son los siguientes:

Elementos estructurales principales	Descripción	Valor exigido	Valor proyecto
Soportes	Muro sillería 65cm	R 60	R 60
Solera	Solera tipo caviti de 25 +5	R 60	R 60
Forjado	Entramado de madera	R 60	R 60
Estructura cubierta	Madera	R 60	R 60

Tabla Resistencia al fuego elementos estructurales de la edificación.

3.3. DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

1. 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.
2. 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.
3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad 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 de utilización y accesibilidad.

3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 1: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

3.1.1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los pavimentos de la edificación cumplen con la clase mínima indicada en la tabla 2.1 de la sección SUA 1.

Localización y características del suelo	clase exigida	clase en proyecto
zona interior seca con pendiente < 6%	1	2
zona interior seca con pendiente ≥ 6% o escalera	2	2
zona interior húmeda con pendiente < 6%	2	2
zona interior húmeda con pendiente ≥ 6 % o escalera	3	3
zona exterior	3	3

Tabla Clases de suelo exigibles y de proyecto.

3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25 %. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

3.1.3. Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, con una diferencia de cota mayor que 55 cm y dichas barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m.

Las barandillas de las escaleras serán de 0,90 m de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de Ø 10 cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 5 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

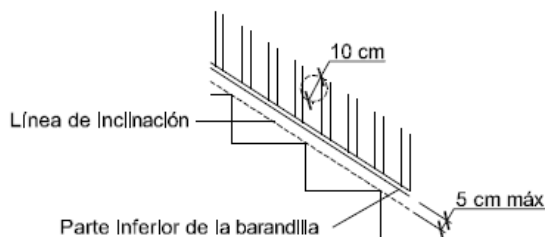


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

3.1.4. Escaleras

Escaleras de uso restringido:

- 1.- La anchura de cada tramo será de 0,80 m. como mínimo.
- 2.- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo.
- 3.- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica.
- 4.- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

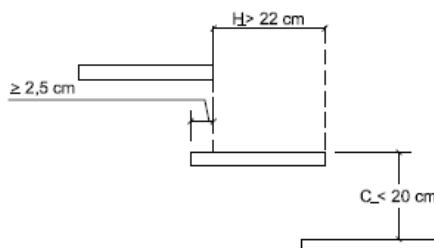


Figura 4.1 Escalones sin tabica

La escalera de uso restringido de proyecto contempla las siguientes características:

- Ancho de tramo de 0,80 m.
- Contrahuella de 20 cm.
- Huella de 28 cm.

Escaleras de uso general:

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

La escalera de uso general de proyecto contempla las siguientes características:

Ancho de tramo de 1,55 m.

Contrahuella de 18,50 cm.

Huella de 28 cm.

Dimensiones meseta 1,55 x1,00 m.

Pasamos a 0,90 m.

3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Exigencia básica SUA 2: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

3.2.1. Impacto

Contra elementos fijos:

1.- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

2.- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

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

4.- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Contra elementos frágiles:

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura):

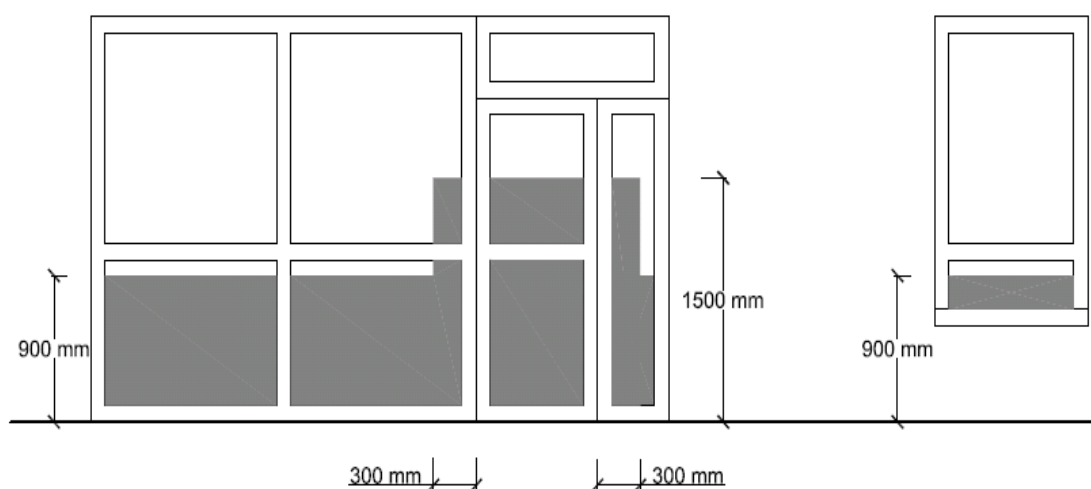


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta. En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3.

3.2.2. Atrapamiento

Las puertas de correderas proyectadas, llevan su mecanismo embebido en el tabique, evitando así accidentes por atrapamiento.

3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Exigencia básica SUA 3: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

3.3.1. Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Las puertas del aseo y de los baños dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica SUA 4: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

3.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima medida a nivel del suelo, según zona, de:

- 100 lux en zonas interiores.
- 20 lux en zonas exteriores.

3.4.2. Alumbrado de emergencia

Dotación:

Se dispondrá de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Posición:

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Característica de la instalación:

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo y en los puntos en los que estén situadas las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

Iluminación de las señales de seguridad:

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación la sección SUA 5 en este proyecto.

3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación la sección SUA 6 en este proyecto.

3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica SUA 7: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

3.7.1. Ámbito de aplicación

En la parcela se dispone de una explanada para el uso de aparcamiento. En este caso las especificaciones del código se cumplen todas, ya que el aparcamiento es al aire libre, sin rampas ni alturas.

Se señalarán debidamente:

- El sentido de la circulación y las salidas.
- La velocidad máxima de circulación de 20km/h.
- Las zonas de tránsito de peatones.

3.8.1. Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

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

Donde:

N_g = densidad de impactos sobre el terreno (nº de impactos/año, km²).

En Xerlis, A Estrada (Pontevedra), $N_g = 1,50$.

A_e = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

Superficie, $A_e = 648,47$ m².

C_1 = coeficiente relacionado con el entorno, según tabla 1.1 sección SUA 8.

Edificio aislado, $C_1 = 0,5$.

$$N_e = 1,50 \cdot 648,47 \cdot 0,50 \cdot 10^{-6} = \mathbf{0,000486 \text{ impactos/año}}$$

Cálculo del riesgo admisible

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión,

$$N_a = (5,5 / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3} \text{ (nº impactos/año)}$$

Donde:

C_2 = coeficiente en función del tipo de construcción, según tabla 1.2 (SUA 8).

Estructura de madera-Cubierta de madera, $C_2 = 3$.

C_3 = coeficiente en función del contenido del edificio, según tabla 1.3 (SUA 8).

Otros contenidos, $C_3 = 1$.

C_4 = coeficiente en función del uso del edificio, según tabla 1.4 (SUA 8).

Resto de edificios, $C_4 = 1$.

C_5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, según tabla 1.5 (SUA 8).

Resto de edificios, $C_5 = 1$.

$$N_a = (5,5 / 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) \cdot 10^{-3} = 0,0165 \text{ impactos/año}$$

$$\text{Verificación: } N_e = 0,000486 < N_a = 0,0165$$

Como la frecuencia esperada de impactos N_e es menor que el riesgo admisible N_a , no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

3.9. SUA 9 ACCESIBILIDAD

Exigencia básica SUA 9: se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.9.1. Condiciones de accesibilidad

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

Accesibilidad en las zonas

Puesto que el objetivo es el de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad, debe entenderse que cuando se exige “accesibilidad hasta una zona” se trata de que el itinerario accesible permita que las personas con discapacidad lleguen hasta la zona y que, una vez en ella puedan hacer un uso razonable de los servicios que en ella se proporcionan. Por lo tanto:

En las zonas que deban disponer de elementos accesibles, tales como servicios higiénicos, plazas reservadas, alojamientos, etc. no es necesario que el itinerario accesible llegue hasta todo elemento de la zona, sino únicamente hasta los accesibles.

En aquellas plantas distintas a la de acceso en las que no sea exigible la disposición de rampa o de ascensor accesible ni la previsión del mismo, y no es exigible, por tanto, el acceso accesible a la planta, no es necesario aplicar en dichas plantas aquellas

2.- Dentro de los límites de las viviendas incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

3.9.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

La rehabilitación de la edificación tiene proyectado un ascensor accesible que comunica las dos plantas de dominio público.

3.9.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispondrá de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible)

3.9.2. Dotación de elementos accesibles

Alojamientos accesibles

Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla:

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

Plazas de aparcamiento accesibles

En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

3.9.3. Condiciones y características de la información y señalización par la accesibilidad

3.9.3.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de <i>uso privado</i>	En zonas de <i>uso público</i>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i> Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

3.9.3.2 Características

1) Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2) Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3) Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4) Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la

escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5) Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.4. DB-HS. SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» 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 salubridad.

4.1. HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Exigencia básica HS1: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

4.1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

4.1.2. Muros

Grado de impermeabilidad

- Presencia de agua: Baja
- Coeficiente de permeabilidad del terreno: $k_s = 10^{-4}$ cm/s
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.1 HS1: 1

Condiciones de la solución constructiva

- Tipo de muro: Muro de gravedad

- Situación impermeabilización: Exterior

Según la tabla 2.2 HS1, las condiciones de la solución son: **I2 + I3 + D1 + D5** donde;

I2, la impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

I3, cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D1, debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5, debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

4.1.3. Suelos

Grado de impermeabilidad

- Presencia de agua: Baja
- Coeficiente de permeabilidad del terreno: $k_s = 10^{-4}$ cm/s
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.1 HS1: 2

Condiciones de la solución constructiva

- Tipo de muro: Muro de gravedad
- Tipo de suelo: Solera
- Tipo de intervención: Sub-base

Según la tabla 2.4 HS1, las condiciones de la solución son: **C2 + C3**

Donde:

C2, cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3, debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

4.1.4. Fachadas

Grado de impermeabilidad

- Zona pluviométrica: III
- Altura del edificio sobre el terreno: 9,84 m (dato más desfavorable)
- Zona eólica: B
- Clase del entorno en el que está situado el edificio: E0
- Grado de exposición al viento: V2
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.5 HS1: 3

Condiciones de la solución constructiva

- Revestimiento exterior: NO

Según la tabla 2.4 HS1, las condiciones de la solución son: **B2 + C1 + J1 + N1** donde:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

4.1.5. Cubiertas

Grado de impermeabilidad: Único.

Condiciones de la solución constructiva

- Tipo de cubierta: Inclinada.
- Uso: No transitable.
- Pendiente, 48 % y 60 % (pendiente mínima según tabla 2.10 HS 1, 32 %).

- Sistema de formación de pendiente: Estructura de madera.
- Barrera contra el paso del vapor de agua: Si (cuando se prevean condensaciones según DB HE 1).
- Aislamiento térmico: Poliestireno extruido de 100 mm de espesor.
- Capa de impermeabilización: Si
- Tejado: Teja curva cerámica
- Sistema de evacuación de aguas: Canalones y bajantes a la vista.

4.2. Construcción

4.2.1. Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la 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. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

4.2.2. Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

4.3. Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

4.2. HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Exigencia básica HS2: el edificio dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

4.2.1. Almacén de contenedores del edificio y espacio de reserva

Aunque el sistema de recogida de residuos de la localidad, es centralizada con contenedores de superficie de calle y se debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores; al no tratarse de edificios de viviendas o viviendas unifamiliares agrupadas, queda fuera de aplicación este apartado de la sección HS2.

4.2.2. Espacio de almacenamiento inmediato en la vivienda

Este apartado no es aplicable, ya que las cocinas instaladas son para uso de restauración. De todas formas dispondrán de los contenedores necesarios para la separación de los residuos.

4.4. HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Exigencia básica HS 3: el edificio dispondrá de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del edificio, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior del edificio y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

4.3.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 HS3 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación. El número de ocupantes se considera igual:

- En dormitorios dobles, dos ocupantes.
- En cada comedor y en cada sala de estar, es la suma de los contabilizados para todos los dormitorios del alojamiento.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Local:	Caudal total de ventilación exigido (l/s)
Dormitorios	10
Salas de Estar y Comedor	36
Cocina Alojamiento	35,80 + 50 por local (1)
Cocina Uso Restringido	16 + 50 por local (1)
Aseos y C. de Baños	15 por local

4.3.2. Diseño y condiciones del sistema de ventilación

Se dispondrá de un sistema general de ventilación híbrida con las siguientes características:

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello el salón-comedor, la sala de usos múltiples y los dormitorios deben disponer de aberturas de admisión; las cocinas, aseos y los cuartos de baños deben disponer de aberturas de extracción; y las

particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.

- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- Como aberturas de admisión, en las carpinterías exteriores que son de clase 2 (según UNE EN 12207:2000), se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m.
- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- La cocina, salón- comedor, sala de usos múltiples y dormitorios deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello disponen de una ventana exterior practicable.
- Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

Aspiradores híbridos y extractores

Deben dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema. Los extractores deben dimensionarse de acuerdo con el caudal mínimo indicado en la tabla 2.1 HS3 para la ventilación adicional.

4.4. HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

Exigencia básica HS 4: el edificio dispondrá de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

4.4.1. Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

4.4.2. Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábricas realizadas al efecto o prefabricadas, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

4.5. HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Exigencia básica HS 5: el edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en el de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

4.5.1. Condiciones generales de evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

4.5.2. Configuración de los sistemas de evacuación

Existencia de una única red de alcantarillado público se dispone de un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Red de pequeña evacuación - residuales

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

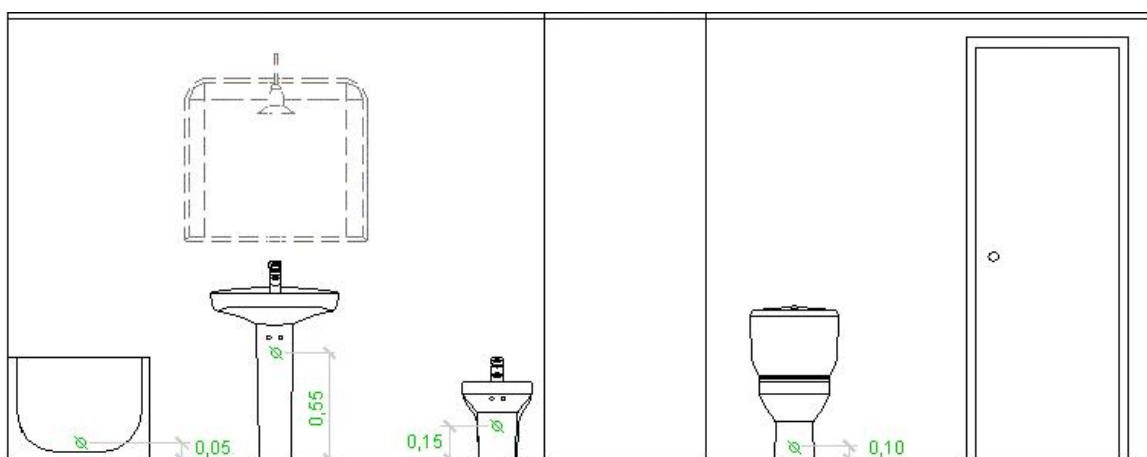
Tipo de aparato	Unidades de desagué	Diámetro mínimo para el sifón v la derivación
-----------------	---------------------	---

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

sanitario	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Ducha	2	3	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Sumidero	1	3	40	50
Lavavaiillas doméstico	3	6	40	50
Lavavaiillas industrial)	3	6	40	50
Lavadora industrial	3	6	40	50

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro(mm)	Máximo número de UDsPendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro(mm)	Máx. número de UD's, para una altura de bajante de:		Máx. número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro(mm)	Máximo número de UD'sPendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

Red de pequeña evacuación - pluviales

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 > S < 200	3
200 > S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 90 mm/h. Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

Siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h. Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

3.5. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios 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 de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

5.1.1. Valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas y la cubierta, que conforman cada recinto del edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto habitable* y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o de *actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

5.2. Diseño y dimensionado

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, se elige la opción, simplificada, que figura en el apartado 3.1.2 HR.

5.2.1. Tabiquería

Según tabla 3.1 HR, un entramado autoportante debe tener una masa por unidad de superficie de 25 kg/m² y un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA de 43 dBA.

5.2.2. Fachadas y cubierta

En la tabla 3.4 HR se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada o la cubierta en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 HR y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

3.6. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en 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, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

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

3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” 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 ahorro de energía.

6.1 HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

6.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

No es de aplicación la sección HE 0 en este proyecto.

6.2 HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Los *edificios* dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la *demanda energética* necesaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los *puentes térmicos* para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

6.2.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Caracterización de la exigencia

La demanda energética del edificio se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Cuantificación de la exigencia

En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de *referencia*.

6.3 HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

6.4 HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones

6.4.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W].

S la superficie iluminada [m²].

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

Valores límite de eficiencia energética de la instalación:

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
Habitaciones	10,0
Espacios destinados a actividades: Recibidor, recepción, salas, comedor, pasillos, escaleras y aseos.	8,0

Potencia máxima permitida de iluminación 12 W/m² en el edificio.

6.4.2. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

6.5 HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No es de aplicación la sección HE 4 en este proyecto. El edificio cuenta con un sistema de energía procedente de **fuentes renovables**, grupo térmico mixto (biomasa y gasóleo) para calefacción y agua caliente sanitaria instantánea.

6.6 HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELECTRICA

No es de aplicación la sección HE 5 en este proyecto.

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

4.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. RITE- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS

EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

4.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño	24	21	50
Cocina	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

4.1.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja).

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Baño		2.7	54.0	Baño	
Cocina		7.2		Cocina	
Distribuidor				IDA 3 NO FUMADOR	No
Dormitorio				IDA 3 NO FUMADOR	No
Salón / Comedor	10.8	2.7		Salón / Comedor	

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Distribuidor	AE 1
Dormitorio	AE 1

4.1.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

4.1.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

4.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR DEL APARTADO 1.2.4.1

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

CARGAS TÉRMICAS

Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para calefacción:

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Habit. 01	PB	311.89	57.60	314.11	31.90	626.00
Baño Adapt 01	PB	241.62	54.00	147.24	50.14	388.86
Aseo Adapt	PB	172.93	54.00	147.24	62.76	320.17
Aseo	PB	70.50	54.00	147.24	54.73	217.74
Salón 01	PB	590.08	86.64	472.49	33.11	1062.57
Salón 02	PB	617.50	77.06	420.26	36.36	1037.76
Entrada/Vest.	PB	282.34	57.60	314.11	18.63	596.46
Z. Aseos	PB	52.99	21.53	58.70	37.35	111.69
C. Inst	PB	205.59	52.53	143.23	47.81	348.83
Distribuidor	PB	501.31	57.60	314.11	27.56	815.42
Habit. 02	PP	211.06	57.60	314.11	27.93	525.18
Habit. 03	PP	313.91	57.60	314.11	28.73	628.02
Habit. 04	PP	629.20	57.60	314.11	39.63	943.32
Habit. 05	PP	220.57	57.60	314.11	28.53	534.69
Habit. 06	PP	426.25	57.60	314.11	29.97	740.36
Baño 02	PP	67.04	54.00	147.24	40.78	214.28
Baño 03	PP	196.58	54.00	147.24	56.08	343.82
Baño 04	PP	67.04	54.00	147.24	40.78	214.28
Baño 05	PP	180.47	54.00	147.24	53.96	327.71
Baño 06	PP	0.00	54.00	147.24	17.50	147.24
Salón 03	PP	865.70	189.97	1035.99	27.03	1901.68
Salón 04	PP	450.53	64.80	353.38	49.14	803.91
Cocina	PP	621.59	126.06	343.73	55.13	965.32
Distribuidor	PP	0.00	57.60	314.11	27.04	314.11
Salón Comedor	PBC	950.68	87.91	479.39	43.92	1430.07
Habit.07	PBC	731.36	57.6	314.11	54.21	1045.47
Baño 07	PBC	242.82	54.00	147.24	91.33	390.06
Total			1768.5			
Carga total simultánea						16995

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
1	16.43	16.43	16.43

Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
1	17.39	15.93	2.00	16.43	19.55

P_{instalada}: Potencia instalada (kW)

%q_{tub}: Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)

%q_{equipos}: Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)

Q_{cal}: Carga máxima simultánea de calefacción (kW)

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	21.00	19.77
Total	21.0	19.8

4.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

Aislamiento térmico en redes de tuberías

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K). El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Temperatura seca exterior de verano: 24.5 °C

Temperatura seca exterior de invierno: -0.2 °C

Velocidad del viento: 7.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	32 mm	0.037	27	4.73	1.99	0.00	0.0	18.65	125.4
Tipo 1	14 mm	0.037	25	1.00	0.00	0.00	0.0	8.43	8.4
Tipo 1	40 mm	0.037	37	0.00	2.48	0.00	0.0	16.57	41.0
Total							175		

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-AD/Al/PE-RT), empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	26 mm	0.037	25	21.30	22.45	0.00	0.0	10.76	470.8
Tipo 2	18 mm	0.037	25	21.56	16.55	0.00	0.0	8.85	337.3
Tipo 2	16 mm	0.037	25	18.74	17.89	0.00	0.0	8.28	303.2
Tipo 2	14 mm	0.037	25	150.49	147.63	0.00	0.0	7.66	2282.2
Tipo 2	20 mm	0.037	25	2.51	4.83	0.00	0.0	9.10	66.8
Tipo 2	32 mm	0.037	27	0.00	0.39	0.00	0.0	10.74	4.2
Total							3464		

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-AD/Al/PE-RT), empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	21.00
Total	21.00

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
21.00	3344.7	15.9

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

4.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

Sistema de control empleado para el conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
1	THM-C1

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

4.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 mediante la justificación de su documento básico.

4.7. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

4.2. LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS DE GALICIA

HOJA RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN							
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD
COMERCIAL	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m ²	PR	----	----	----	----
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	----	AD
	FARMACIAS	TODAS	PR	----	----	----	----
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----
		≥ 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	----
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	----
	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	----	AD
HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
OCIO	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----
	TEATROS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	AD
	CINES	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----
	CASA DE CULTURA	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----
	BIBLIOTECAS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----
SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m ²	PR	----	AD	----	----
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	----	AD
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m ²	PR	----	AD	----	----
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----

AD: ADAPTADO
 PR: PRACTICABLE
 CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS
 ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO
 ASE: ASEOS
 DOR: DORMITORIOS
 VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

2 EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO	
			ADAPTADO	PRACTICABLE		
EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)						
ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		CUMPLE	
		ALTO MÍNIMO	2 m.		CUMPLE	
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE	
	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	CUMPLE	
	CORREDORES		ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	CUMPLE	
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE	
PAVIMENTOS Base 2.1.3	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		CUMPLE	
	GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES		CUMPLE	
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		CUMPLE	
	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	CUMPLE	
RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO		1,50 m	1,20 m		
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%		
		L ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%		
		LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%		
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%					
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%		
	LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.		
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA			
		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m		
	GIROS A 90°	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO		1,50 m	1,20 m	
		PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m			
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m			
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX				
ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	CUMPLE	
	DESCANSO MÍN		1,20 m	1,00 m	CUMPLE	
	TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		CUMPLE	
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		CUMPLE	
	TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	CUMPLE	
	DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	CUMPLE	
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CUMPLE	
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		CUMPLE	
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	CUMPLE	
ASCENSORES Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m	CUMPLE	
		PROFUNDIDAD MÍNIMA	1,40 m	1,20 m	CUMPLE	
		SUPERFICIE MÍNIMA	1,60 m ²	1,20 m ²	CUMPLE	
		PASO LIBRE EN PUERTAS	0,80 m	0,80 m	CUMPLE	
	VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES		LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		CUMPLE	
BOTONERAS DE ASCENSORES		ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		CUMPLE		
ESCALERAS MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5		
	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m		
	VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.		
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m		
SERVICIOS HIGIENICOS Base 2.3.1	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	CUMPLE	
	PUERTAS	ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	CUMPLE	
TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H		0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	CUMPLE		

**PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"**

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

		LAVABOS	CARACTERÍSTICAS	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		CUMPLE
			ALTURA	0,85 m	0,90 m	
		INODOROS	BARRAS LATERALES	A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.		CUMPLE
				ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.	ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.	
ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m	ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m					
		PULSADORES Y MECANISMOS	1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.		
D O R M I T	DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	CUMPLE
		PASILLOS EN DORMITORIOS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	CUMPLE
		PUERTAS		ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	CUMPLE
		ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA		0,90m	0,90m	CUMPLE
		ALTURA PULSADORES Y TIRADORES		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	CUMPLE
V E S T U A R I O S	CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		NO ES DE APLIC.
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		NO ES DE APLIC.
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	NO ES DE APLIC.
		ESPACIO DE APROX. LATERAL		A MOBILIARIO DE 0,80m		NO ES DE APLIC.
		ALTURA PULSADORES		ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	NO ES DE APLIC.
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS		INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	NO ES DE APLIC.
	DUCHAS	DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		NO ES DE APLIC.
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		NO ES DE APLIC.
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS		ANCHO MÍNIMO 0,80m		NO ES DE APLIC.
		PAVIMENTO		ANTIDESLIZANTE		NO ES DE APLIC.

RESERVA DE HABITACIONES A MINUSVÁLIDOS

Nº de PLAZAS del hotel	De 25 a 50 PLAZAS	De 51 a 100 PLAZAS	De 101 a 150 PLAZAS	De 151 a 200 PLAZAS	Más de 200 PLAZAS
Nº de habitaciones adaptadas	1	2	4	6	8

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
PLAZAS DE APARCAMIENTO Base 3	DIMENSIONES	3,50 x 5,00 m.	3,00 x 4,50 m.	CUMPLE
	SEÑALIZACIÓN	LAS PLAZAS SE SEÑALIZARÁN CON EL SÍMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD Y LA LEYENDA "RESERVADO PARA PERSONAS CON MOBILIDAD REDUCIDA"		CUMPLE
	ACCESOS	LAS PLAZAS RESERVADAS ESTARÁN COMUNICADAS CON UN ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO O PRACTICABLE SEGÚN SEÁ EXIGIBLE		CUMPLE
		EL DESNIVEL CON LA ACERA, SI EXISTIERA, SE SALVARÁ CON UN VADO CON CONDIENTE NO SUPERIOR A 12%		-
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80 m.		-
		TIRADOR TIPO ASA O BARRA		-
RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS	De 10 a 70 plazas - 1 plaza adaptada De 71 a 100 plazas - 2 plazas adaptadas De 101 a 150 plazas - 3 plazas adaptadas De 151 a 200 plazas - 4 plazas adaptadas Cada 200 plazas más - 1 adaptada más Más de 1000 plazas - 10 plazas adaptadas		CUMPLE	

ANEXOS A LA MEMORIA

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

ANEXO I

CALCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

LOSA MACIZA APOYADA

Datos:

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$
Recubrimiento: 4.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite:

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

Descripción de la losa:

Geometría:

Espesor: 0.30 m
Luz libre X: 1.95 m
Luz libre Y: 2.60 m

Armado base X:

Armado base inferior: $\emptyset 12c/15$
Armado base superior: $\emptyset 12c/15$

Armado base Y:

Armado base inferior: $\emptyset 12c/15$
Armado base superior: $\emptyset 12c/15$

Cargas:

Carga permanente: Peso propio
Carga uniforme: G1 (4.00 kN/m²)
Carga uniforme: Q1 (3.00 kN/m²)

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: <i>Armadura superior dirección Y</i> - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 8 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 120 cm Calculado: 195 cm	 Cumple Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12.5 cm Calculado: 4 cm	 Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima de armaduras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura por mínimos geométricos: <i>Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2.7 cm ² /m Calculado: 7.6 cm ² /m Calculado: 7.6 cm ² /m Calculado: 7.6 cm ² /m Calculado: 7.6 cm ² /m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm ² /m Mínimo: 4.6 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 4.6 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 3.8 cm ² /m Calculado: 7.6 cm ² /m	 Cumple

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Comprobación	Valores	Estado
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 3.8 cm ² /m Calculado: 7.6 cm ² /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: <i>Artículo 42 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 7.6 cm ² /m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 0.7 cm ² /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 0.4 cm ² /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.6 cm ² /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 0.4 cm ² /m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: <i>Artículo 44 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 229.296 kN/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 15.6042 kN/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 15.6042 kN/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 11 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ESTRUCTURAS DE MADERA

ESTRUCTURA DE CUBIERTA Y FORJADOS

Normas consideras:

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso:

A. Zonas residenciales

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

Estados límite:

E.L.U. de rotura. Madera

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Resistencia al fuego:

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R60

Situaciones de proyecto:

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

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

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

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

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Material

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación					
Madera	D70	20000.00	7.000	1250.00	0.000005	10.59
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i></p>						

Perfil: V-200x160 Material: Madera (D70)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _f ⁽²⁾ (cm ⁴)
N9	N11	0.600	320.00	10666.67	6826.67	14008.32
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _k	0.600	0.600	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : **0.164**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \frac{6.2}{\text{MPa}}$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \frac{0.0}{\text{MPa}}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$$M_{v,d}^+ : \frac{6.61}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_{v,d}^- : \frac{0.00}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y}$: <u>1066.67</u> cm ³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,v,d}^+$: <u>37.7</u> MPa
	$f_{m,v,d}^-$: <u>32.3</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod}^+ : <u>0.70</u>
	k_{mod}^- : <u>0.60</u>

Donde:

Clase de duración de la carga $Clase^+$: Larga duración

Clase de servicio $Clase^-$: Permanente

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$: <u>70.0</u> MPa
--	-----------------------------

k_h : Factor de altura, dado por:	k_h : <u>1.00</u>
-------------------------------------	---------------------

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>
--	--------------------------

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	η : <u>0.002</u>
--	-----------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,z,d}$: <u>0.0</u> MPa
--	-----------------------------------

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{z,d}^+$: <u>0.00</u> kN·m
	$M_{z,d}^-$: <u>0.08</u> kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,z}$: <u>853.33</u> cm ³
---	--

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,z,d}^+$: <u>32.3</u> MPa
	$f_{m,z,d}^-$: <u>37.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod}^+ : <u>0.60</u>
	k_{mod}^- : <u>0.70</u>

Donde:

Clase de duración de la carga	Clase⁺ : <u>Permanente</u>
	Clase⁻ : <u>Larga duración</u>
Clase de servicio	Clase : <u>1</u>
f_{m,k} : Resistencia característica a flexión	f_{m,k} : <u>70.0</u> MPa
k_h : Factor de altura, dado por: Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:	k_h : <u>1.00</u>
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.003

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_{v,d}** : 0.0 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo **V_{v,d}** : 0.10 kN

A: Área de la sección transversal **A** : 320.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas **k_{cr}** : 0.67

f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: **f_{v,d}** : 2.7 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) **k_{mod}** : 0.70

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante **f_{v,k}** : 5.0 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : 1.30

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.443

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_{z,d}** : 1.2 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{z,d} : <u>17.06</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>320.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.048

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_{tor,d} : Tensión de cálculo a torsión, dada por:	τ_{tor,d} : <u>0.2</u> MPa
--	---

Donde:

M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} : <u>0.17</u> kN·m
W_{tor} : Modulo resistente a torsión	W_{tor} : <u>1141.76</u> cm ³
k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma} : <u>1.19</u>

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal	b_{max} : <u>200.00</u> mm
b_{min} : Ancho menor de la sección transversal	b_{min} : <u>160.00</u> mm
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.166 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.117 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}$: 6.2 MPa

$\sigma_{m,z,d}$: 0.1 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{v,d}$: 6.61 kN·m

$M_{z,d}$: 0.08 kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,v}$: 1066.67 cm³

$W_{el,z}$: 853.33 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,v,d}$: 37.7 MPa

$f_{m,z,d}$: 37.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_{h,v}$: 1.00

$k_{h,z}$: 1.00

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.041 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.491 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{v,d}$: 0.0 MPa

$\tau_{z,d}$: 1.2 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{v,d}$: 0.10 kN

$V_{z,d}$: 17.06 kN

A : Área de la sección transversal

A : 320.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,v,d}$: 0.1 MPa

$\tau_{tor,z,d}$: 0.2 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.17 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,v}$: 1427.20 cm³

$W_{tor,z}$: 1141.76 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.19

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 2.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 5.0 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.206 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d,fi}^+ : \frac{18.8}{\text{MPa}}$$

$$\sigma_{m,y,d,fi}^- : \frac{0.0}{\text{MPa}}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{v,d}^+ : \frac{3.61}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_{v,d}^- : \frac{0.00}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,v,fi} : \frac{192.00}{\text{cm}^3}$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,v,d,fi} : \frac{91.5}{\text{MPa}}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \frac{1.00}{\text{MPa}}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \frac{\text{Larga duración}}{\text{MPa}}$$

$$\text{Clase}^- : \frac{\text{Permanente}}{\text{MPa}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \frac{1}{\text{MPa}}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \frac{70.0}{\text{MPa}}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,fi} : \frac{1.05}{\text{MPa}}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \frac{120.00}{\text{mm}}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \frac{1.00}{\text{MPa}}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \frac{1.25}{\text{MPa}}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : \quad \mathbf{0.003}$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d,fi}^+$	0.0	MPa
$\sigma_{m,z,d,fi}^-$	0.3	MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^+ : \quad 0.00 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,d}^- : \quad 0.04 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z,fi} : \quad 128.00 \quad \text{cm}^3$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d,fi} : \quad 99.2 \quad \text{MPa}$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi} : \quad 1.00$

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : *Permanente*

Clase⁻ : *Larga duración*

Clase de servicio

Clase : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k} : \quad 70.0 \quad \text{MPa}$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi} : \quad 1.13$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$h_{fi} : \quad 80.00 \quad \text{mm}$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi} : \quad 1.00$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{fi} : \quad 1.25$

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : \quad \mathbf{0.002}$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{v,d,fi}$: 0.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo $V_{v,d}$: 0.05 kN
 A_{fi} : Área de la sección transversal A_{fi} : 96.00 cm²
 k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67
 $f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00
 $f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 5.0 MPa
 $\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00
 k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.349** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d,fi}$: 2.2 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo $V_{z,d}$: 9.35 kN
 A_{fi} : Área de la sección transversal A_{fi} : 96.00 cm²
 k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67
 $f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00
 $f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 5.0 MPa
 $\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00
 k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d,fi}}}{k_{\text{forma,fi}} \cdot f_{\text{v,d,fi}}} \leq 1$$

η : **0.067** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{\text{tor,d,fi}}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{\text{tor,d,fi}}$: 0.5 MPa

Donde:

$M_{\text{x,d}}$: Momento torsor de cálculo

$M_{\text{x,d}}$: 0.09 kN·m

$W_{\text{tor,fi}}$: Modulo resistente a torsión

$W_{\text{tor,fi}}$: 182.78 cm³

$k_{\text{forma,fi}}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{\text{forma,fi}}$: 1.23

Donde:

$b_{\text{max,fi}}$: Ancho mayor de la sección transversal

$b_{\text{max,fi}}$: 120.00 mm

$b_{\text{min,fi}}$: Ancho menor de la sección transversal

$b_{\text{min,fi}}$: 80.00 mm

$f_{\text{v,d,fi}}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{\text{v,d,fi}}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{\text{mod,fi}}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{\text{mod,fi}}$: 1.00

$f_{\text{v,k}}$: Resistencia característica a cortante

$f_{\text{v,k}}$: 5.0 MPa

$\gamma_{\text{M,fi}}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{\text{M,fi}}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{\text{m,y,d,fi}}}{f_{\text{m,y,d,fi}}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{\text{m,z,d,fi}}}{f_{\text{m,z,d,fi}}} \leq 1$$

η : **0.208** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{\text{m,y,d,fi}}}{f_{\text{m,y,d,fi}}} + \frac{\sigma_{\text{m,z,d,fi}}}{f_{\text{m,z,d,fi}}} \leq 1$$

η : **0.147** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\sigma_{\text{m,d,fi}}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{\text{m,y,d,fi}}$: 18.8 MPa

$\sigma_{\text{m,z,d,fi}}$: 0.3 MPa

Donde:

M_{d} : Momento flector de cálculo

$M_{\text{v,d}}$: 3.61 kN·m

	$M_{z,d} : \underline{0.04}$ kN·m
$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y,fi} : \underline{192.00}$ cm ³
	$W_{el,z,fi} : \underline{128.00}$ cm ³
$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,v,d,fi} : \underline{91.5}$ MPa
	$f_{m,z,d,fi} : \underline{99.2}$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{70.0}$ MPa
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,v,fi} : \underline{1.05}$
	$k_{h,z,fi} : \underline{1.13}$
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	$k_{fi} : \underline{1.25}$
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	$k_m : \underline{0.70}$

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.047}$ ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.416}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:	$\tau_{y,d,fi} : \underline{0.0}$ MPa
	$\tau_{z,d,fi} : \underline{2.2}$ MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	$V_{v,d}$: $\frac{0.05}{}$ kN
	$V_{z,d}$: $\frac{9.35}{}$ kN
A_{fi} : Área de la sección transversal	A_{fi} : $\frac{96.00}{}$ cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : $\frac{0.67}{}$
$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:	$\tau_{tor,v,d,fi}$: $\frac{0.3}{}$ MPa
	$\tau_{tor,z,d,fi}$: $\frac{0.5}{}$ MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo	$M_{x,d}$: $\frac{0.09}{}$ kN·m
$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión	$W_{tor,v,fi}$: $\frac{274.18}{}$ cm ³
	$W_{tor,z,fi}$: $\frac{182.78}{}$ cm ³
$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección	$k_{forma,fi}$: $\frac{1.23}{}$
$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d,fi}$: $\frac{6.3}{}$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$: $\frac{1.00}{}$
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$: $\frac{5.0}{}$ MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$: $\frac{1.00}{}$
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : $\frac{1.25}{}$

Perfil: V-200x160
Material: Madera (D70)

Perfil: V-200x160 Material: Madera (D70)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _p ⁽²⁾ (cm ⁴)
N11	N14	0.600	320.00	10666.67	6826.67	14008.32
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		1.00	1.00	0.00	0.00	
L _K		0.600	0.600	0.000	0.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : **0.441**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,v,d}⁺ : 0.0 MPa

σ_{m,v,d}⁻ : 16.6 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{v,d}⁺ : 0.00 kN·m

M_{v,d}⁻ : 17.73 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W_{el,v} : 1066.67 cm³

f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,v,d}⁺ : 32.3 MPa

$$f_{m,v,d}^- : \underline{\underline{37.7}} \text{ MPa}$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \underline{\underline{0.60}}$$

$$k_{mod}^- : \underline{\underline{0.70}}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\underline{Permanente}}$$

$$\text{Clase}^- : \underline{\underline{Larga duración}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \underline{\underline{1}}$$

f_{m,k}: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{\underline{70.0}} \text{ MPa}$$

k_h: Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{\underline{1.00}}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{\underline{1.30}}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{\underline{0.001}}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,z,d} : \underline{\underline{0.0}} \text{ MPa}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$$M_{z,d}^+ : \underline{\underline{0.04}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d}^- : \underline{\underline{0.00}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z} : \underline{\underline{853.33}} \text{ cm}^3$$

f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,z,d}^+ : \underline{\underline{37.7}} \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d}^- : \underline{\underline{32.3}} \text{ MPa}$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \underline{\underline{0.70}}$$

$$k_{mod}^- : \underline{\underline{0.60}}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\underline{Larga duración}}$$

$$\text{Clase}^- : \underline{\underline{Permanente}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \underline{\underline{1}}$$

f_{m,k} : Resistencia característica a flexión	f_{m,k} : <u>70.0</u> MPa
k_h : Factor de altura, dado por: Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:	k_h : <u>1.00</u>
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_d** : 0.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_d : <u>0.10</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>320.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.618 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_d** : 1.7 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{z,d} : <u>23.79</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>320.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.048 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_{tor,d} : Tensión de cálculo a torsión, dada por:	τ_{tor,d} : <u>0.2</u> MPa
--	---

Donde:

M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} : <u>0.17</u> kN·m
W_{tor} : Modulo resistente a torsión	W_{tor} : <u>1141.76</u> cm ³
k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma} : <u>1.19</u>

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal	b_{max} : <u>200.00</u> mm
b_{min} : Ancho menor de la sección transversal	b_{min} : <u>160.00</u> mm
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.442** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.310** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}$: 16.6 MPa
 $\sigma_{m,z,d}$: 0.0 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{v,d}$: 17.73 kN·m

$M_{z,d}$: 0.04 kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: 1066.67 cm³

$W_{el,z}$: 853.33 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}$: 37.7 MPa

$f_{m,z,d}$: 37.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_{h,v}$: 1.00

$k_{h,z}$: 1.00

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.041 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.666 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{v,d}$: 0.0 MPa

$\tau_{z,d}$: 1.7 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{v,d}$: 0.10 kN

$V_{z,d}$: 23.79 kN

A : Área de la sección transversal

A : 320.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,v,d}$: 0.1 MPa

$\tau_{tor,z,d}$: 0.2 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.17 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,v}$: 1427.20 cm³

$W_{tor,z}$: 1141.76 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.19

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 2.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 5.0 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.552

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d,fi}^+ : \underline{0.0} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d,fi}^- : \underline{50.5} \text{ MPa}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{v,d}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,d}^- : \underline{9.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,v,fi} : \underline{192.00} \text{ cm}^3$$

$$f_{m,v,d,fi} : \underline{91.5} \text{ MPa}$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\text{Permanente}}$$

$$\text{Clase}^- : \underline{\text{Larga duración}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{70.0} \text{ MPa}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,fi} : \underline{1.05}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \underline{120.00} \text{ mm}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.25}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.002**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,z,d,fi}^+ : \frac{0.2}{\quad} \text{MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d,fi}^- : \frac{0.0}{\quad} \text{MPa}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{z,d}^+ : \frac{0.02}{\quad} \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d}^- : \frac{0.00}{\quad} \text{kN}\cdot\text{m}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z,fi} : \frac{128.00}{\quad} \text{cm}^3$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,z,d,fi} : \frac{99.2}{\quad} \text{MPa}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \frac{\text{Larga duración}}{\quad}$$

$$\text{Clase}^- : \frac{\text{Permanente}}{\quad}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \frac{1}{\quad}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \frac{70.0}{\quad} \text{MPa}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,fi} : \frac{1.13}{\quad}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \frac{80.00}{\quad} \text{mm}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \frac{1.25}{\quad}$$

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{v,d,fi}$: 0.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo $V_{v,d}$: 0.05 kN

A_{fi} : Área de la sección transversal A_{fi} : 96.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 5.0 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.486** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d,fi}$: 3.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo $V_{z,d}$: 13.02 kN

A_{fi} : Área de la sección transversal A_{fi} : 96.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$: <u>5.0</u> MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$: <u>1.00</u>
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : <u>1.25</u>

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.067** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,d,fi}$: 0.5 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo $M_{x,d}$: 0.09 kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión $W_{tor,fi}$: 182.78 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección $k_{forma,fi}$: 1.23

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal $b_{max,fi}$: 120.00 mm

$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal $b_{min,fi}$: 80.00 mm

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 5.0 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.553** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.388** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,y,d,fi} : \underline{50.5}$ MPa
	$\sigma_{m,z,d,fi} : \underline{0.2}$ MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{v,d} : \underline{9.69}$ kN·m
------------------------------------	-----------------------------------

	$M_{z,d} : \underline{0.02}$ kN·m
--	-----------------------------------

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,v,fi} : \underline{192.00}$ cm ³
--	--

	$W_{el,z,fi} : \underline{128.00}$ cm ³
--	--

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,v,d,fi} : \underline{91.5}$ MPa
--	---------------------------------------

	$f_{m,z,d,fi} : \underline{99.2}$ MPa
--	---------------------------------------

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$
--	---------------------------------

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{70.0}$ MPa
--	----------------------------------

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,y,fi} : \underline{1.05}$
--	---------------------------------

	$k_{h,z,fi} : \underline{1.13}$
--	---------------------------------

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$
---	------------------------------------

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	$k_{fi} : \underline{1.25}$
---	-----------------------------

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	$k_m : \underline{0.70}$
--	--------------------------

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$	$\eta : \underline{0.047}$ ✓
--	------------------------------

$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$	$\eta : \underline{0.553}$ ✓
--	------------------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

	$\tau_{v,d,fi} : \underline{0.0}$ MPa
	$\tau_{z,d,fi} : \underline{3.0}$ MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	$V_{v,d} : \underline{0.05}$ kN
	$V_{z,d} : \underline{13.02}$ kN
A_{fi} : Área de la sección transversal	$A_{fi} : \underline{96.00}$ cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	$k_{cr} : \underline{0.67}$
$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:	$\tau_{tor,v,d,fi} : \underline{0.3}$ MPa
	$\tau_{tor,z,d,fi} : \underline{0.5}$ MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo	$M_{x,d} : \underline{0.09}$ kN·m
$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión	$W_{tor,v,fi} : \underline{274.18}$ cm ³
	$W_{tor,z,fi} : \underline{182.78}$ cm ³
$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección	$k_{forma,fi} : \underline{1.23}$
$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d,fi} : \underline{6.3}$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k} : \underline{5.0}$ MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	$k_{fi} : \underline{1.25}$

Perfil: V-240x240 Material: Madera (D70)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N6	N53	0.600	576.00	27648.00	27648.00	46448.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	0.600	0.600	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d} : 0.0$ MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d} : 0.00$ kN

A : Área de la sección transversal $A : 576.00$ cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d} : 22.6$ MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) $k_{mod} : 0.70$

k_h : Factor de altura, dado por: $k_h : 1.00$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k} : 42.0$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_M : 1.30$

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : **0.947**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \frac{0.0}{\quad} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \frac{35.7}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{v,d}^+ : \frac{0.00}{\quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,d}^- : \frac{82.28}{\quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \frac{2304.00}{\quad} \text{ cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d}^+ : \frac{32.3}{\quad} \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d}^- : \frac{37.7}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \frac{0.60}{\quad}$$

$$k_{mod}^- : \frac{0.70}{\quad}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \frac{\text{Permanente}}{\quad}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase}^- : \frac{\text{Larga duración}}{\quad}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$\text{Clase} : \frac{1}{\quad}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$f_{m,k} : \frac{70.0}{\quad} \text{ MPa}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$$k_h : \frac{1.00}{\quad}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.30}{\quad}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.004



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d}^+$: 0.1 MPa

$\sigma_{m,z,d}^-$: 0.0 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^+$: 0.34 kN·m

$M_{z,d}^-$: 0.00 kN·m

$W_{el,z}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z}$: 2304.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d}^+$: 37.7 MPa

$f_{m,z,d}^-$: 32.3 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^+ : 0.70

k_{mod}^- : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : Larga duración

Clase⁻ : Permanente

Clase de servicio

Clase : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.007



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{v,d}$: 0.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{v,d} : <u>0.50</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>576.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$	η : <u>0.869</u>
--	-------------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:	τ_{z,d} : <u>2.3</u> MPa
---	---

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{z,d} : <u>60.17</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>576.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$	η : <u>0.034</u>
--	-------------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,d}$: 0.1 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo $M_{x,d}$: 0.31 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión W_{tor} : 2875.39 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección k_{forma} : 1.15

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal b_{max} : 240.00 mm

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal b_{min} : 240.00 mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 2.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 5.0 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.30

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.950} \quad \checkmark$$

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.667} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}$: 35.7 MPa

$\sigma_{m,z,d}$: 0.1 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo $M_{v,d}$: 82.28 kN·m

$M_{z,d}$: 0.34 kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: 2304.00 cm³

$W_{el,z}$: 2304.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 37.7 MPa

$f_{m,z,d}$: 37.7 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

f_{m,k}: Resistencia característica a flexión

k_h: Factor de altura, dado por:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_{mod} :	<u>0.70</u>
f_{m,k} :	<u>70.0</u> MPa
k_{h,v} :	<u>1.00</u>
k_{h,z} :	<u>1.00</u>
γ_M :	<u>1.30</u>
k_m :	<u>0.70</u>

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta < \mathbf{0.001}$ ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta < \mathbf{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G.

Donde:

σ_{t,0,d}: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

σ_{t,0,d} : 0.0 MPa

Donde:

N_{t,0,d}: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra

A: Área de la sección transversal

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

N_{t,0,d} :	<u>0.00</u> kN
A :	<u>576.00</u> cm ²
σ_{m,y,d} :	<u>-10.0</u> MPa
σ_{m,z,d} :	<u>0.0</u> MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

f_{t,0,d}: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

M_{v,d} :	<u>-23.15</u> kN·m
M_{z,d} :	<u>0.09</u> kN·m
W_{el,v} :	<u>2304.00</u> cm ³
W_{el,z} :	<u>2304.00</u> cm ³
f_{t,0,d} :	<u>19.4</u> MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_h: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

k_{mod} :	<u>0.60</u>
k_h :	<u>1.00</u>

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra	$f_{t,0,k} : \underline{42.0}$ MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_M : \underline{1.30}$
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,v,d} : \underline{32.3}$ MPa
	$f_{m,z,d} : \underline{32.3}$ MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	$k_{mod} : \underline{0.60}$
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{70.0}$ MPa
$k_{h,v}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,v} : \underline{1.00}$
	$k_{h,z} : \underline{1.00}$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_M : \underline{1.30}$
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	$k_m : \underline{0.70}$

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$	$\eta : \underline{0.042}$ ✓
$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$	$\eta : \underline{0.903}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:	$\tau_{y,d} : \underline{0.0}$ MPa
	$\tau_{z,d} : \underline{2.3}$ MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{v,d} : <u>0.50</u> kN
	V_{z,d} : <u>60.17</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>576.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
τ_{tor,d} : Tensión de cálculo a torsión, dada por:	τ_{tor,v,d} : <u>0.1</u> MPa
	τ_{tor,z,d} : <u>0.1</u> MPa

Donde:

M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} : <u>0.31</u> kN·m
W_{tor} : Modulo resistente a torsión	W_{tor,v} : <u>2875.39</u> cm ³
	W_{tor,z} : <u>2875.39</u> cm ³
k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma} : <u>1.15</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d,fi}}{f_{t,0,d,fi}} \leq 1$$

η < 0.001

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q₁uso.

Donde:

σ_{t,0,d,fi} : Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:	σ_{t,0,d,fi} : <u>0.0</u> MPa
--	--

Donde:

N_{t,0,d} : Tracción axial de cálculo paralela a la fibra	N_{t,0,d} : <u>0.00</u> kN
A_{fi} : Área de la sección transversal	A_{fi} : <u>256.00</u> cm ²
f_{t,0,d,fi} : Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:	f_{t,0,d,fi} : <u>52.5</u> MPa

Donde:

k_{mod,fi} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod,fi} : <u>1.00</u>
k_{h,fi} : Factor de altura, dado por:	k_{h,fi} : <u>1.00</u>

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra	$f_{t,0,k}$: <u>42.0</u> MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$: <u>1.00</u>
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : <u>1.25</u>

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$	η : 0.726
--	-----------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso. No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,y,d,fi}^+$: <u>0.0</u> MPa
	$\sigma_{m,y,d,fi}^-$: <u>63.5</u> MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{v,d}^+$: <u>0.00</u> kN·m
	$M_{v,d}^-$: <u>43.34</u> kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,v,fi}$: <u>682.67</u> cm ³
--	---

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,v,d,fi}$: <u>87.5</u> MPa
--	----------------------------------

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$: <u>1.00</u>
--	----------------------------

Donde:

Clase de duración de la carga	Clase⁺ : <u>Permanente</u>
-------------------------------	--

Clase de servicio	Clase⁻ : <u>Larga duración</u>
-------------------	--

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	Clase : <u>1</u>
	$f_{m,k}$: <u>70.0</u> MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,fi}$: <u>1.00</u>
--	--------------------------

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.003**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d,fi}^+$: 0.3 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}^-$: 0.0 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^+$: 0.17 kN·m

$M_{z,d}^-$: 0.00 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z,fi}$: 682.67 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d,fi}$: 87.5 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : Larga duración

Clase⁻ : Permanente

Clase de servicio

Clase : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.004** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.26 kN

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 256.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 5.0 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.444** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi}$: 2.8 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 31.76 kN

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 256.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_{M,fi} : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_{M,fi} : <u>1.00</u>
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : <u>1.25</u>

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.026** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

τ_{tor,d,fi} : Tensión de cálculo a torsión, dada por:	τ_{tor,d,fi} : <u>0.2</u> MPa
---	--

Donde:

M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} : <u>0.16</u> kN·m
W_{tor,fi} : Modulo resistente a torsión	W_{tor,fi} : <u>851.97</u> cm ³
k_{forma,fi} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma,fi} : <u>1.15</u>

Donde:

b_{max,fi} : Ancho mayor de la sección transversal	b_{max,fi} : <u>160.00</u> mm
b_{min,fi} : Ancho menor de la sección transversal	b_{min,fi} : <u>160.00</u> mm
f_{v,d,fi} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d,fi} : <u>6.3</u> MPa

Donde:

k_{mod,fi} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod,fi} : <u>1.00</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_{M,fi} : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_{M,fi} : <u>1.00</u>
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : <u>1.25</u>

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.728** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.511** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: 63.5 MPa
 $\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.3 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo $M_{v,d}$: 43.34 kN·m

$M_{z,d}$: 0.17 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,v,fi}$: 682.67 cm³

$W_{el,z,fi}$: 682.67 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,v,d,fi}$: 87.5 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 87.5 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,v,fi}$: 1.00

$k_{h,z,fi}$: 1.00

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d,fi}}{f_{t,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d,fi}}{f_{t,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.0 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 0.00 kN

A_{fi} : Área de la sección transversal A_{fi} : 256.00 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: -42.4 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.2 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{y,d} : \underline{-28.94}$ kN·m
	$M_{z,d} : \underline{0.11}$ kN·m
$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y,fi} : \underline{682.67}$ cm ³
	$W_{el,z,fi} : \underline{682.67}$ cm ³
$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:	$f_{t,0,d,fi} : \underline{52.5}$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:	$k_{h,fi} : \underline{1.00}$
$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra	$f_{t,0,k} : \underline{42.0}$ MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	$k_{fi} : \underline{1.25}$
$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,y,d,fi} : \underline{87.5}$ MPa
	$f_{m,z,d,fi} : \underline{87.5}$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{70.0}$ MPa
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,y,fi} : \underline{1.00}$
	$k_{h,z,fi} : \underline{1.00}$
Eje y: Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:	
Eje z: Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:	
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	$k_{fi} : \underline{1.25}$
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	$k_m : \underline{0.70}$

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.029$ ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.470$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi} : 0.0$ MPa

$\tau_{z,d,fi} : 2.8$ MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{v,d} : 0.26$ kN

$V_{z,d} : 31.76$ kN

A_{fi} : Área de la sección transversal

$A_{fi} : 256.00$ cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : 0.67$

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,v,d,fi} : 0.2$ MPa

$\tau_{tor,z,d,fi} : 0.2$ MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d} : 0.16$ kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,v,fi} : 851.97$ cm³

$W_{tor,z,fi} : 851.97$ cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma,fi} : 1.15$

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi} : 6.3$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi} : 1.00$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : 5.0$ MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi} : 1.00$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{fi} : 1.25$

Perfil: V-240x160
Material: Madera (D70)

Perfil: V-240x160 Material: Madera (D70)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _p ⁽²⁾ (cm ⁴)
N23	N2	0.600	384.00	18432.00	8192.00	19267.58
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		1.00	1.00	0.00	0.00	
L _K		0.600	0.600	0.000	0.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : **0.683**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \underline{\quad 0.0 \quad} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \underline{\quad 25.7 \quad} \text{ MPa}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$$M_{v,d}^+ : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,d}^- : \underline{\quad 39.52 \quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,v} : \underline{\quad 1536.00 \quad} \text{ cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,v,d}^+$	<u>32.3</u>	MPa
$f_{m,v,d}^-$	<u>37.7</u>	MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod}^+ : <u>0.60</u>	
	k_{mod}^- : <u>0.70</u>	

Donde:

Clase de duración de la carga

$Clase^+$: Permanente

Clase de servicio

$Clase^-$: Larga duración

$Clase$: 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.012



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d}^+$	<u>0.4</u>	MPa
$\sigma_{m,z,d}^-$	<u>0.0</u>	MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{z,d}^+$: <u>0.46</u>	kN·m
	$M_{z,d}^-$: <u>0.00</u>	kN·m

$W_{el,z}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z}$: 1024.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d}^+$	<u>37.7</u>	MPa
$f_{m,z,d}^-$	<u>32.3</u>	MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod}^+ : <u>0.70</u>	
	k_{mod}^- : <u>0.60</u>	

Donde:

Clase de duración de la carga

$Clase^+$: Larga duración

Clase de servicio f_{m,k} : Resistencia característica a flexión k_h : Factor de altura, dado por: Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm: γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Clase :</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;"><i>Permanente</i></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Clase :</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">f_{m,k} :</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">70.0</td> <td style="border: none; vertical-align: middle;">MPa</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">k_h :</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1.00</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">γ_M :</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1.30</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	Clase :	<i>Permanente</i>		Clase :	1		f_{m,k} :	70.0	MPa	k_h :	1.00		γ_M :	1.30	
Clase :	<i>Permanente</i>															
Clase :	1															
f_{m,k} :	70.0	MPa														
k_h :	1.00															
γ_M :	1.30															

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$	η : 0.015
--	------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q₁uso.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_{v,d}** : 0.0 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{v,d} : 0.68 kN
A : Área de la sección transversal	A : 384.00 cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : 0.67
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : 2.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : 0.70
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : 5.0 MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : 1.30

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$	η : 0.625
--	------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q₁uso.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_{z,d}** : 1.7 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{z,d} : <u>28.86</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>384.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.095

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

τ_{tor,d} : Tensión de cálculo a torsión, dada por:	τ_{tor,d} : <u>0.3</u> MPa
--	---

Donde:

M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} : <u>0.46</u> kN·m
W_{tor} : Modulo resistente a torsión	W_{tor} : <u>1462.27</u> cm ³
k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma} : <u>1.23</u>

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal	b_{max} : <u>240.00</u> mm
b_{min} : Ancho menor de la sección transversal	b_{min} : <u>160.00</u> mm
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.7</u> MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.70</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.691 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.490 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}$: 25.7 MPa

$\sigma_{m,z,d}$: 0.4 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{v,d}$: 39.52 kN·m

$M_{z,d}$: 0.46 kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,v}$: 1536.00 cm³

$W_{el,z}$: 1024.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,v,d}$: 37.7 MPa

$f_{m,z,d}$: 37.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 70.0 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_{h,v}$: 1.00

$k_{h,z}$: 1.00

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.078 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.720 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1uso.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{v,d}$: 0.0 MPa

$\tau_{z,d}$: 1.7 MPa

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{v,d}$: 0.68 kN

$V_{z,d}$: 28.86 kN

A : Área de la sección transversal

A : 384.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,v,d}$: 0.2 MPa

$\tau_{tor,z,d}$: 0.3 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.46 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,v}$: 2193.41 cm³

$W_{tor,z}$: 1462.27 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.23

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 2.7 MPa

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 5.0 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.702**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,v,d,fi}^+ : \frac{0.0}{\quad} \text{MPa}$$

$$\sigma_{m,v,d,fi}^- : \frac{61.5}{\quad} \text{MPa}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{v,d}^+ : \frac{0.00}{\quad} \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,d}^- : \frac{20.98}{\quad} \text{kN}\cdot\text{m}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,v,fi} : \frac{341.33}{\quad} \text{cm}^3$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,v,d,fi} : \frac{87.5}{\quad} \text{MPa}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \frac{\text{Permanente}}{\quad}$$

$$\text{Clase}^- : \frac{\text{Larga duración}}{\quad}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \frac{1}{\quad}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \frac{70.0}{\quad} \text{MPa}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \frac{1.25}{\quad}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.014**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,z,d,fi}^+ : \frac{1.4}{\quad} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d,fi}^- : \frac{0.0}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{z,d}^+ : \frac{0.24}{\quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d}^- : \frac{0.00}{\quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z,fi} : \frac{170.67}{\quad} \text{ cm}^3$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,z,d,fi} : \frac{99.2}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \frac{\text{Larga duración}}{\quad}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase}^- : \frac{\text{Permanente}}{\quad}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$\text{Clase} : \frac{1}{\quad}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$f_{m,k} : \frac{70.0}{\quad} \text{ MPa}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} : \frac{1.13}{\quad}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \frac{80.00}{\quad} \text{ mm}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \frac{1.00}{\quad}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \frac{1.25}{\quad}$$

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.010$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d,fi} : \frac{0.1}{\quad} \text{ MPa}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{v,d} : <u>0.35</u> kN
A_{fi} : Área de la sección transversal	A_{fi} : <u>128.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d,fi} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d,fi} : <u>6.3</u> MPa

Donde:

k_{mod,fi} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod,fi} : <u>1.00</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_{M,fi} : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_{M,fi} : <u>1.00</u>
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : <u>1.25</u>

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$	η : 0.430
--	------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

τ_{d,fi} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:	τ_{z,d,fi} : <u>2.7</u> MPa
--	--

Donde:

V_d : Cortante de cálculo	V_{z,d} : <u>15.35</u> kN
A_{fi} : Área de la sección transversal	A_{fi} : <u>128.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d,fi} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d,fi} : <u>6.3</u> MPa

Donde:

k_{mod,fi} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod,fi} : <u>1.00</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>5.0</u> MPa
γ_{M,fi} : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_{M,fi} : <u>1.00</u>
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : <u>1.25</u>

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d,fi}}}{k_{\text{forma,fi}} \cdot f_{\text{v,d,fi}}} \leq 1$$

η : 0.111 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{\text{tor,d,fi}}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{\text{tor,d,fi}}$: 0.9 MPa

Donde:

$M_{\text{x,d}}$: Momento torsor de cálculo $M_{\text{x,d}}$: 0.24 kN·m

$W_{\text{tor,fi}}$: Modulo resistente a torsión $W_{\text{tor,fi}}$: 262.14 cm³

$k_{\text{forma,fi}}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección $k_{\text{forma,fi}}$: 1.30

Donde:

$b_{\text{max,fi}}$: Ancho mayor de la sección transversal $b_{\text{max,fi}}$: 160.00 mm

$b_{\text{min,fi}}$: Ancho menor de la sección transversal $b_{\text{min,fi}}$: 80.00 mm

$f_{\text{v,d,fi}}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{\text{v,d,fi}}$: 6.3 MPa

Donde:

$k_{\text{mod,fi}}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{\text{mod,fi}}$: 1.00

$f_{\text{v,k}}$: Resistencia característica a cortante $f_{\text{v,k}}$: 5.0 MPa

$\gamma_{\text{M,fi}}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{\text{M,fi}}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{\text{m,y,d,fi}}}{f_{\text{m,y,d,fi}}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{\text{m,z,d,fi}}}{f_{\text{m,z,d,fi}}} \leq 1$$

η : 0.712 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{\text{m,y,d,fi}}}{f_{\text{m,y,d,fi}}} + \frac{\sigma_{\text{m,z,d,fi}}}{f_{\text{m,z,d,fi}}} \leq 1$$

η : 0.506 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\sigma_{\text{m,d,fi}}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{\text{m,y,d,fi}}$: 61.5 MPa

$\sigma_{\text{m,z,d,fi}}$: 1.4 MPa

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{v,d} : \underline{20.98}$ kN·m
	$M_{z,d} : \underline{0.24}$ kN·m
$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,v,fi} : \underline{341.33}$ cm ³
	$W_{el,z,fi} : \underline{170.67}$ cm ³
$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,y,d,fi} : \underline{87.5}$ MPa
	$f_{m,z,d,fi} : \underline{99.2}$ MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{70.0}$ MPa
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,v,fi} : \underline{1.00}$
	$k_{h,z,fi} : \underline{1.13}$
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	$k_{fi} : \underline{1.25}$
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	$k_m : \underline{0.70}$

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.065}$ ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.541}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones G+0.5·Q1uso.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:	$\tau_{v,d,fi} : \underline{0.1}$ MPa
--	---------------------------------------

$$\tau_{z,d,fi} : \underline{2.7} \text{ MPa}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{v,d} : \underline{0.35} \text{ kN}$$

$$V_{z,d} : \underline{15.35} \text{ kN}$$

A_{fi} : Área de la sección transversal

$$A_{fi} : \underline{128.00} \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,v,d,fi} : \underline{0.5} \text{ MPa}$$

$$\tau_{tor,z,d,fi} : \underline{0.9} \text{ MPa}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : \underline{0.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$$W_{tor,v,fi} : \underline{524.29} \text{ cm}^3$$

$$W_{tor,z,fi} : \underline{262.14} \text{ cm}^3$$

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma,fi} : \underline{1.30}$$

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} : \underline{6.3} \text{ MPa}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{5.0} \text{ MPa}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.25}$$

ANEXO II

CALCULO INSTALACION ELECTRICA

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N^o de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos

(1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times 1 \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2 \times \pi \times f; \quad f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{ccc} s = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{ccc} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Planta baja	3336 W
Planta primera	8892 W
Planta bajo cubierta	1897 W
Cuarto ascensor	2252 W
TOTAL....	16377 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1680
- Potencia Instalada Fuerza (W): 12800
- Potencia Máxima Admisible (W): 17735.68

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 14480 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2000 \times 1.25 + 13824 = 16324$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 16324 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 29.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: AI XZ1(S)

I. ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 39.67

$e(\text{parcial}) = 15 \times 16324 / (31.95 \times 400 \times 16) = 1.2 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total}) = 0.3\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 14480 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2000 \times 1.25 + 13824 = 16324$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 16324 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 29.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I. ad. a 25°C (Fc=1) 76 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 34.76

$e(\text{parcial}) = 10 \times 16324 / (52.52 \times 400 \times 10) = 0.78 \text{ V.} = 0.19 \%$

$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 35 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 14480 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2000 \times 1.25 + 13824 = 16324$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 16324 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 29.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resiste nte al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.11

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 16324 / (46.9 \times 400 \times 6) = 2.9 \text{ V.} = 0.73 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: Planta baja

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3336 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 3844.8 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3844.8 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 6.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.22

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 3844.8 / (50.74 \times 400 \times 2.5) = 0.76 \text{ V.} = 0.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Planta baja

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C alumbrado	576 W
Alum emergencia	60 W
TC otros usos	1500 W
TC lavandería	1200 W
TOTAL....	3336 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 636

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2700

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Cálculo de la Línea: C alumbrado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 107 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	5	10	12	14	16	18	20	12
P.des.nu.(W)	72	72	72	72	72	72	72	72
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $576 \times 1.8 = 1036.8$ W.

$$I = 1036.8 / 230 \times 1 = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.71

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 52.75 \times 1036.8 / 51.01 \times 230 \times 1.5 = 6.21 \text{ V.} = 2.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum emergencia

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 66 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	10	12	14	16	14
P.des.nu.(W)	12	12	12	12	12
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $60 \times 1.8 = 108$ W.

$$I = 108 / 230 \times 1 = 0.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.2 \times 108 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.45 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC otros usos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	10	12	12	14	14	10	12
Pot.nudo(W)	300	200	200	200	200	200	200

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu ar Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 44.93 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 4.63 \text{ V.} = 2.01 \%$$

$$e(\text{total})=3.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC lavandería

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	10	12
Pot.nudo(W)	600	600

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 1.31 \text{ V.} = 0.57 \%$$

$$e(\text{total})=1.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Planta baja

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación 3n entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.89^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 103.581 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 6.94 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.89 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: Planta primera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 8892 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
9525.6 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 9525.6 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 17.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

$$\text{Temperatura cable (°C): } 55.38$$
$$e(\text{parcial}) = 15 \times 9525.6 / 48.79 \times 400 \times 4 = 1.83 \text{ V.} = 0.46 \%$$
$$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Planta primera

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C alumbrado	720 W
Alum emergencia	72 W
TC frigo	750 W
TC Lavavajillas	750 W
TC cocina horno	3200 W
TC otros usos	1600 W
TC Baño cocina	1800 W
TOTAL....	8892 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 792

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8100

Cálculo de la Línea: C alumbrado

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 120 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	10	10	12	12	14	14	12	12	12	12
P.des.nu.(W)	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $720 \times 1.8 = 1296$ W.

$$I = 1296 / 230 \times 1 = 5.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.16

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.4 \times 1296 / 51.12 \times 230 \times 2.5 = 5.68 \text{ V.} = 2.47 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum emergencia

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

2000	Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	10	10	12	12	14	14	
P.des.nu.(W)	12	12	12	12	12	12	
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	

- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6$ W.

$$I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 39.33 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.57 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC frigo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

$$I = 750 / 230 \times 0.8 = 4.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.13
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 750 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 0.61 \text{ V.} = 0.27 \%$
 $e(\text{total})=1.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Lavavajillas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

$I=750/230 \times 0.8=4.08 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.13
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 750 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 0.61 \text{ V.} = 0.27 \%$
 $e(\text{total})=1.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

_| Cálculo de la Línea: TC cocina horno

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo: 3200 W.

$I=3200/230 \times 0.8=17.39 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.58
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3200 / 47.93 \times 230 \times 2.5 = 2.79 \text{ V.} = 1.21 \%$
 $e(\text{total})=2.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: TC otros usos

- T ensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 96 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	12	12	14	14	10	10	12	12
Pot.nudo(W)	200	200	200	200	200	200	200	200

- Potencia a instalar: 1600 W.
- Potencia de cálculo: 1600 W.

$$I=1600/230 \times 0.8=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(A S)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 1600 / 50.57 \times 230 \times 2.5=6.05 \text{ V.}=2.63 \%$$

$$e(\text{total})=4.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Baño cocina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	10	12
Pot.nudo(W)	1200	600

- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$$I=1800/230 \times 0.8=9.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.51

$$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 1800 / 50.33 \times 230 \times 2.5=1.74 \text{ V.}=0.76 \%$$

$$e(\text{total})=2.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Planta primera

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2

- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- l. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.92^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 109.073 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.19 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.92 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

fs18 Cálculo de la Línea: Cuarto ascensor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
2000x1.25+453.6=2953.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2953.6 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 5.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.49

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 2953.6 / 51.05 \times 400 \times 2.5 = 0.58 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

Cuarto ascensor

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alum cabina	120 W
Alum Hueco	72 W
Alum cuarto maqui	60 W
Ascensor	2000 W
TOTAL....	2252 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 252

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000

Cálculo de la Línea: Agrupación alumbrad

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
453.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=453.6/1,732 \times 400 \times 0.8=0.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

e(parcial)= $0.3 \times 453.6 / 51.5 \times 400 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$

e(total)=1.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alum cabina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Super f.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $120 \times 1.8=216 \text{ W.}$

$$I=216/230 \times 1=0.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.12

e(parcial)= $2 \times 10 \times 216 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.24 \text{ V.}=0.11 \%$

e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum Hueco

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega /m)$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8=129.6 \text{ W.}$

$$I=129.6/230 \times 1=0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.15 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum cuarto maqui

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $60 \times 1.8 = 108 \text{ W}$.

$I=108/230 \times 1=0.47 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 108 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ascensor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a in stalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W}$.

$I=2500/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=4.51 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.78

$e(\text{parcial})=10 \times 2500 / 51.18 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.49 \text{ V} = 0.12 \%$

$e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO Cuarto ascensor

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.89^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 103.581 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 5.33 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.89 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 295.422 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 29.45 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.51 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	16324	15	4x16Al	29.45	62	0.3	0.3	63
ellx9550LINEA GENERAL ALIMENT._16324	10	4x10+TTx10Cu	29.45	76	0.19	0.19	75	
rdrIDERIVACION IND.	16324	20	4x6+TTx6Cu	29.45	40	0.73	0.92	50
brdrtPlanta baja	3844.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.94	18.5	0.19	1.11	20
Planta primera	9525.6	15	4x4+TTx4Cu	17.19	24	0.46	1.38	25
OCuarto ascensor	2953.6	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.33	18.5	0.14	1.06	20

Cortocircuito

10Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
brdrw10LINEA GENERAL ALIMENT.	10	4x10+TTx10Cu	12	50	2255.57	0.4	0.048	15 6.12	35
brdrDERIVACION IND.	20	4x6+TTx6Cu	5.01	6	753.13	1.3			32;B,C,D
rw10Planta baja	10	4x2.5+TTx2.5Cu	1.67	4.5	445.96	0.42			16;B,C,D
Planta primera	15	4x4+TTx4Cu	1.67	4.5	457.62	1.01			20;B,C,D
OCuarto ascensor	10	4x2.5+TTx2.5Cu	1.67	4.5	445.96	0.42			16;B,C,D
800									

Subcuadro Planta baja

par Denominación	P. Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
C alumbrado	1036.8	107	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	15	2.7	3.81	16
300Alum emergencia	108	66	2x1.5+TTx1.5Cu	0.47	15	0.2	1.31	16
rw10TC otros usos	1500	84	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	2.01	3.12	20
drw10TC lavandería	1200	22	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.57	1.68	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
lbrdrIC alumbrado	107	2x1.5+TTx1.5Cu	0.99	4.5	53.87	10.26			10;B
rdrAlum emergencia	66	2x1.5+TTx1.5Cu	0.99	4.5	81.23	4.51			10;B
drw10TC otros usos	84	2x2.5+TTx2.5Cu	0.99	4.5	100.7	8.15			16;B
rdrTC lavandería	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.99	4.5	234.98	1.5			16;B,C

Subcuadro Planta primera

rsDenominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
lbrdrbC alumbrado	1296	120	2x2.5+TTx2.5Cu	5.63	21	2.47	3.85	20
left-65 Alum emrgencia	129.6	72	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.25	1.63	16
ITC frigo	750	12	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	21	0.27	1.64	20
brdrTC Lavavajillas	750	12	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	21	0.27	1.64	20
clbrdrbTC cocina horno	3200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	17.39	21	1.21	2.59	20
rw10TC otros usos	1600	96	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	2.63	4.01	20
ITC Baño cocina	1800	22	2x2.5+TTx2.5Cu	9.78	21	0.76	2.13	20

Cortocircuito

rw10Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
sC alumbrado	120	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	4.5	75.94	14.33			10;B
-65 Alum emrgencia	72	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	4.5	75.94	5.16			10;B
w10TC frigo	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	4.5	304.58	0.89			16;B,C
TC Lavavajillas	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	4.5	304.58	0.89			16;B,C
lbrdrTC cocina horno	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	4.5	304.58	0.89			20;B,C
drTC otros usos	96	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	4.5	91.15	9.95			16;B
brdrbTC Baño cocina	22	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	4.5	238.19	1.46			16;B,C

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Subcuadro Cuarto ascensor

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
10Agrupación alumbrad	453.6	0.3	4x1.5Cu	0.82	13.5	0	1.07	16
rlAlum cabina	216	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.11	1.17	16
Alum Hueco	129.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.06	1.13	16
brdrsAlum cuarto maqui	108	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.47	15	0.03	1.09	16
rbAscensor	2500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.12	1.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	Ip ccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
rw10Agrupación alumbrad	0.3	4x1.5Cu	0.99	4.5	437.04	0.16			10
brdrsAlum cabina	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.97	4.5	262.24	0.43			10;B,C,D
0Alum Hueco	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.97	4.5	262.24	0.43			10;B,C,D
lbrdrIAlum cuarto maqui	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.97	4.5	327.8	0.28			10;B,C,D
rdrsAscensor	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.99	4.5	316.72	0.82 cell		16;B,C	

ANEXO III

CALCULO INSTALACION SANEAMIENTO

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Datos:

Caudal acumulado con simultaneidad

Coeficiente de pérdida de carga: 1.2

Velocidades:

Mínima: 0.5 m/s

Máxima: 2.0 m/s

Óptima: 1.0 m/s

Presión:

Mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad:

Agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción:

Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente:

5 °C

Tubos de abastecimiento:

Serie: PP PN6	
Descripción: Tubo de polipropileno - 6Kg/cm²	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø15	11.4
Ø20	16.4
Ø25	21.4
Ø32	28.2
Ø40	35.4

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Montantes:

Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø25	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 1.05 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø25	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø20	Caudal: 0.16 l/s Velocidad: 0.75 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta 1 - Planta 2	PP PN6-Ø20	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta 1 - Planta 2	PP PN6-Ø25	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta 1 - Planta 2	PP PN6-Ø25	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta 1 - Planta 2	PP PN6-Ø25	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta 1 - Planta 2	PP PN6-Ø15	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.63 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Planta 1 - Planta 2	PP PN6-Ø15	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.69 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

Tuberías:

Grupo: Planta 2		
Descripción	Resultados	Comprobación
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.04 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.66 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 2.09 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 1.29 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 1.92 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Grupo: Planta 2		
Descripción	Resultados	Comprobación
PP PN6-Ø25 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 1.41 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 1.36 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 1.06 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 1.21 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.43 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 1.98 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 4.85 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.63 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.63 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Grupo: Planta 2		
Descripción	Resultados	Comprobación
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.32 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.75 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.69 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.69 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Descripción	Resultados	Comprobación
PP PN6-Ø40 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø40 Longitud: 6.10 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø40 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø40 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø40 Longitud: 1.55 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.55 l/s Caudal bruto: 0.75 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 8.47 m	Caudal: 0.55 l/s Caudal bruto: 0.75 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.37 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.71 l/s Caudal bruto: 4.00 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 8.49 m	Caudal: 0.71 l/s Caudal bruto: 4.00 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 0.75 m	Caudal: 0.55 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 1.77 m	Caudal: 0.55 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
PP PN6-Ø25 Longitud: 2.94 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.41 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 8.39 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 1.25 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 0.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.42 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.42 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.89 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.67 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 1.35 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.66 l/s Caudal bruto: 3.30 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 1.97 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.79 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 1.81 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 1.17 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 0.90 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 3.01 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 8.71 m	Caudal: 0.37 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.70 l/s Velocidad: 0.94 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 8.13 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.70 l/s Velocidad: 0.94 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 4.21 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.80 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 3.53 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.85 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.53 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.44 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.93 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 1.59 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.75 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 2.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.51 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 2.00 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 1.99 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.62 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.91 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 2.15 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 1.96 m/s Pérdida presión: 1.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.81 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 1.96 m/s Pérdida presión: 0.97 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.39 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.39 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 1.05 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 4.63 m	Caudal: 0.55 l/s Caudal bruto: 2.25 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.53 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 0.85 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.31 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 2.58 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 2.73 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 8.58 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.26 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 11.01 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.26 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.99 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.62 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.62 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.02 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.62 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.28 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.62 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 8.87 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.93 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.75 m	Caudal: 0.11 l/s Velocidad: 1.10 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 3.70 m	Caudal: 0.31 l/s Velocidad: 0.86 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.90 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.67 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.32 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.32 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 4.53 m	Caudal: 0.04 l/s Velocidad: 0.35 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.04 l/s Velocidad: 0.35 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.69 m	Caudal: 0.38 l/s Velocidad: 1.05 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 3.13 m	Caudal: 0.05 l/s Velocidad: 0.48 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.05 l/s Velocidad: 0.48 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.74 m	Caudal: 0.13 l/s Velocidad: 1.24 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 8.02 m	Caudal: 0.54 l/s Velocidad: 0.86 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.56 l/s Velocidad: 0.90 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.31 m	Caudal: 0.56 l/s Velocidad: 0.90 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø32 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Descripción	Resultados	Comprobación
PP PN6-Ø25 Longitud: 8.02 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.65 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.80 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 2.86 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 1.00 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 3.50 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.59 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 0.55 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 0.55 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.78 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 8.91 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.19 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 3.53 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Descripción	Resultados	Comprobación
PP PN6-Ø15 Longitud: 1.08 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 2.03 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø20 Longitud: 3.34 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø15 Longitud: 2.40 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
PP PN6-Ø25 Longitud: 1.68 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 3.93 m	Caudal: 0.04 l/s Velocidad: 0.43 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.04 l/s Velocidad: 0.43 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 9.23 m	Caudal: 0.12 l/s Velocidad: 1.13 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.55 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.20 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.55 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 3.40 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.58 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.58 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

ANEXO IV

CALCULO INSTALACION TERMICA

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento:

O Carballiño
Latitud (grados) 42.43 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 400 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura:

Seca verano: 24.50 °C
Húmeda verano: 19.90 °C
Oscilación media diaria: 9.5 °C
Oscilación media anual: 28.9 °C
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: -0.20 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 7.4 m/s
Temperatura del terreno: 5.90 °C

Porcentajes de:

Mayoración por la orientación N: 20 %
Mayoración por la orientación S: 0 %
Mayoración por la orientación E: 10 %
Mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas:

Debido a la propia instalación: 3 %
De mayoración (Invierno): 0 %
De mayoración (Verano): 0 %

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PLANTA BAJA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	<u>Conjunto de recintos</u>					
Habitación 01	PB					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	NE	9.7	0.50	277	Claro	117.49
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))			
2	NE	1.4	2.36			83.01
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))		
1	Opaca	NE	1.5	2.58		96.54
Total estructural						297.04
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 14.85
Cargas internas totales						311.89
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		31.9		POTENCIA TÉRMICA		626.0
19.6 m ²		kcal/(h·m ²)		TOTAL :		kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo adaptado		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	5.0	0.50	289	Claro	
Fachada	NO	14.0	0.50	289	Claro	60.73
Total estructural						230.11
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 11.51
Cargas internas totales						241.62
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.8 m²			50.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		388.9 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo Adaptado		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	7.1	0.50	289	Claro	
Fachada	NE	6.5	0.50	289	Claro	86.10 78.59
Total estructural						164.69
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 8.23
Cargas internas totales						172.93
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.1 m²			62.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		320.2 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto Conjunto de recintos						
Aseo		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	5.5	0.50	289	Claro	67.14
Total estructural						67.14
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 3.36
Cargas internas totales						70.50
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.0 m²			54.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		217.7 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Salón social		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	15.6	0.50	277	Claro	172.90 146.07
Fachada	SO	13.8	0.50	277	Claro	
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SE		1.4	2.36		75.80
2	SO		1.4	2.36		72.19
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
1	Opaca	SO	1.7	2.58		95.03
Total estructural						561.98
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 28.10
Cargas internas totales						590.08
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						86.6 472.49
Potencia térmica de ventilación total						472.49
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		33.1		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1062.6
32.1 m ²		kcal/(h·m ²)				kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de lectura		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	13.7	0.50	277	Claro	
Fachada	NE	13.8	0.50	277	Claro	152.03 167.98
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SE		1.4	2.36		75.80
2	NE		1.4	2.36		83.01
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
1	Opaca	NE	1.7	2.58		109.28
Total estructural						588.09
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 29.40
Cargas internas totales						617.50
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						420.26
77.1						
Potencia térmica de ventilación total						420.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		36.4		POTENCIA TÉRMICA		1037.8
28.5 m ²		kcal/(h·m ²)		TOTAL :		kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestíbulo/Recepción		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	15.3	0.50	289	Claro	169.12
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
1	Opaca	SE	1.7	2.58		99.78
Total estructural						268.90
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 13.44
Cargas internas totales						282.34
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		18.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		596.5 kcal/h
32.0 m ²						

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Cuarto de lavandería		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	4.2	0.50	289	Claro	50.46
Total estructural						50.46
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 2.52
Cargas internas totales						52.99
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
21.5						58.70
Potencia térmica de ventilación total						58.70
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.0 m²			37.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		111.7 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Distribuidor 02		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	4.4	0.50	289	Claro	
Fachada	SO	11.4	0.50	289	Claro	53.28
Fachada	SE	2.0	0.50	289	Claro	120.02
Total estructural						195.80
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 9.79
Cargas internas totales						205.59
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
52.5						143.23
Potencia térmica de ventilación total						143.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.3 m²			47.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		348.8 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Distribuidor 01		PB				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	6.8	0.50	289	Claro	
Fachada	NO	15.2	0.50	289	Claro	81.99
Fachada	SO	20.0	0.50	289	Claro	184.28
Total estructural						477.44
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 23.87
Cargas internas totales						501.31
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m ²			27.6 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		815.4 kcal/h

PLANTA PRIMERA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dormitorio 02		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	9.7	0.50	289	Claro	118.00
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	NE	1.4	2.36	83.01		
Total estructural						201.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 10.05
Cargas internas totales						211.06
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		27.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		525.2 kcal/h
18.8 m ²						

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dormitorio 03		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	12.9	0.50	289	Claro	
Fachada	NE	6.6	0.50	289	Claro	143.12 80.05
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SE	1.4	2.36			75.80
Total estructural						298.96
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 14.95
Cargas internas totales						313.91
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		28.7		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		628.0
21.9 m ²		kcal/(h·m ²)				kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dormitorio 04		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	13.0	0.50	289	Claro	
Fachada	NO	13.3	0.50	289	Claro	157.86
Fachada	SO	10.7	0.50	289	Claro	161.92
						113.43
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	NE		1.4	2.36		83.01
2	NO		1.4	2.36		83.01
Total estructural						599.24
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	29.96
Cargas internas totales						629.20
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						57.6
						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		23.8 m²		39.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 943.3 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dormitorio 05		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	12.1	0.50	289	Claro	134.28
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SE	1.4	2.36	75.80		
Total estructural						210.07
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 10.50
Cargas internas totales						220.57
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		28.5		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		534.7
18.7 m ²		kcal/(h·m ²)				kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dormitorio 06		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	15.8	0.50	289	Claro	
Fachada	SE	8.6	0.50	289	Claro	166.83 94.94
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SO		1.4	2.36		72.19
2	SE		1.4	2.36		71.99
Total estructural						405.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 20.30
Cargas internas totales						426.25
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		30.0		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		740.4
24.7 m ²		kcal/(h·m ²)				kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Cuarto de aseo 02	PP					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	SE	5.8	0.50	289	Claro	63.84
Total estructural						63.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 3.19
Cargas internas totales						67.04
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.3 m²			40.8 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		214.3 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto	Conjunto de recintos						
Cuarto de aseo 03	PP						
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	NE	9.1	0.50	289	Claro	110.15	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))				
2	NE	1.3	2.36				77.07
Total estructural						187.22	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	9.36	
Cargas internas totales						196.58	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
						54.0	
						147.24	
Potencia térmica de ventilación total						147.24	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.1 m²			56.1 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		343.8 kcal/h	

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Cuarto de aseo 04	PP					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	SE	5.8	0.50	289	Claro	63.84
Total estructural						63.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 3.19
Cargas internas totales						67.04
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.3 m²			40.8 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		214.3 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Cuarto de aseo 05	PP					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	NE	7.3	0.50	289	Claro	88.86
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))			
2	NE	1.4	2.36			
Total estructural						171.88
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 8.59
Cargas internas totales						180.47
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.1 m²			54.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		327.7 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)		
Recinto	Conjunto de recintos	
Cuarto de aseo 06	PP	
Condiciones de proyecto		
Internas	Externas	
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -0.2 °C	
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %	
Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Total estructural		
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 % 0.00	
Cargas internas totales	0.00	
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
54.0	147.24	
Potencia térmica de ventilación total	147.24	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.4 m²	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">17.5 kcal/(h·m²)</td> </tr> </table>	17.5 kcal/(h·m ²)
17.5 kcal/(h·m ²)		
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">147.2 kcal/h</td> </tr> </table>	147.2 kcal/h
147.2 kcal/h		

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Salón - comedor		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	13.5	0.50	277	Claro	142.62
Fachada	SE	2.4	0.50	277	Claro	26.29
Medianera		36.6	1.69	158		655.56
Total estructural						824.47
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 41.22
Cargas internas totales						865.70
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
190.0						1035.99
Potencia térmica de ventilación total						1035.99
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.4 m²			27.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1901.7 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Salón - Comedor		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	10.7	0.50	277	Claro	130.76
Fachada	SO	11.0	0.50	277	Claro	116.85
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SO	1.4	2.36	72.19		
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
1	Opaca	NE	1.7	2.58	109.28	
Total estructural						429.08
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 21.45
Cargas internas totales						450.53
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
64.8						353.38
Potencia térmica de ventilación total						353.38
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		49.1		POTENCIA TÉRMICA		803.9
16.4 m ²		kcal/(h·m ²)		TOTAL :		kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto Conjunto de recintos						
Cocina		PP				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	NE	11.7	0.50	289	Claro	
Fachada	NO	11.8	0.50	289	Claro	141.52
Fachada	SO	12.0	0.50	289	Claro	142.81 126.20
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))			
2	SO	1.4	2.36			72.19
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))		
1	Opaca	NE	1.7	2.58	109.28	
Total estructural						591.99
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 29.60
Cargas internas totales						621.59
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
126.1						343.73
Potencia térmica de ventilación total						343.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.5 m²		55.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		965.3 kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)		
Recinto	Conjunto de recintos	
Distribuidor	PP	
Condiciones de proyecto		
Internas	Externas	
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -0.2 °C	
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %	
Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Total estructural		
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 % 0.00	
Cargas internas totales	0.00	
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
57.6	314.11	
Potencia térmica de ventilación total	314.11	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m ²	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">27.0 kcal/(h·m²)</td> </tr> </table>	27.0 kcal/(h·m ²)
27.0 kcal/(h·m ²)		
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">314.1 kcal/h</td> </tr> </table>	314.1 kcal/h
314.1 kcal/h		

PLANTA BAJO CUBIERTA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dormitorio 07		PBC				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	12.2	0.50	249	Claro	
Fachada	NE	15.4	0.50	249	Claro	136.44
Fachada	NO	6.6	0.50	249	Claro	188.53 81.45
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	SE	1.8	2.84	111.96		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	21.0	0.59	37	130.64		
Hueco interior	1.7	2.58		47.51		
Total estructural						696.53
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 34.83
Cargas internas totales						731.36
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
57.6						314.11
Potencia térmica de ventilación total						314.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		19.3	54.2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1045.5
m ²			kcal/(h·m ²)			kcal/h

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto	Conjunto de recintos						
Cuarto de aseo 07	PBC						
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	NO	6.5	0.50	260	Claro	79.46	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))				
1	NO	0.6	2.84				40.20
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)				
Pared interior	17.9	0.59	37				111.60
Total estructural						231.26	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	11.56
Cargas internas totales						242.82	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
						54.0	147.24
Potencia térmica de ventilación total						147.24	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.3 m²			91.3 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		390.1 kcal/h	

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Salón – comedor - cocina		PBC				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	18.3	0.50	249	Claro	
Fachada	SO	15.4	0.50	249	Claro	223.58
Fachada	SE	16.6	0.50	249	Claro	163.94 185.35
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	NO		0.8	2.84		54.27
1	SE		0.7	2.84		45.88
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
1	Opaca	SE	1.7	2.58		99.78
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.7	0.59	26			85.08
Hueco interior	1.7	2.58				47.51
Total estructural						905.41
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.27
Cargas internas totales						950.68
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
87.9						479.39
Potencia térmica de ventilación total						479.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		43.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1430.1 kcal/h
32.6 m ²						

ANEXO V

FICHAS PATOLÓGICAS

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)


PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Ficha 01	LOCALIZACIÓN INMUEBLE	
	Partovia Nº 7 _ O Carballiño _ Ourense	
SITUACIÓN DE LA LESIÓN		
Todos los muros de la edificación		
ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Muros de carga		
TIPO DE LESIÓN		
Aparición de musgo y líquenes en superficie de muros.		
CLASIFICACIÓN		ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS
Elemento estructural:		Debido a filtraciones por agua de lluvia por falta de la cubierta y abandono total del mantenimiento.
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA ALTA	
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA ALTA	
FOTOGRAFÍA		
		
ACTUACIÓN		
S/ Causa:		
S/ Elemento:		
Limpieza con chorro a presión controlada con incorporación de aditivos químicos para evitar las manchas de líquenes		

PROYECTO TÉCNICO
 “REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Ficha 02	LOCALIZACIÓN INMUEBLE	
	Partovia Nº 7 _ O Carballiño _ Ourense	
SITUACIÓN DE LA LESIÓN		
En algunos de los muros de la edificación		
ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Muros de carga		
TIPO DE LESIÓN		
Aparición de vegetación en superficie de muros.		
CLASIFICACIÓN		ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS
Elemento estructural:		Debido fundamentalmente a la falta de mantenimiento, que junto con la humedad, la lluvia, hacen posible el desarrollo de la vegetación, atacan mecánicamente introduciendo sus raíces en las juntas grietas o fisuras del muro.
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA ALTA	
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA ALTA	
FOTOGRAFÍA		
		
ACTUACIÓN		
S/ Causa:		
<p>S/ Elemento: Arrancar y retirar los elementos de vegetación, limpiar la zona deteriorada y sellar aquellas grietas, fisuras o juntas en las que se acumulan restos que favorecen la proliferación de dichos vegetales. (Se recomienda no arrancarlas en vivo, ya que se dañaría más el elemento al cual afecta, hay que inyectarles un biocida que las seque, para posteriormente retirarlas).</p>		

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Ficha 03	LOCALIZACIÓN INMUEBLE	
	Partovia Nº 7 _ O Carballiño _ Ourense	
SITUACIÓN DE LA LESIÓN		
Planta baja y planta primera		
ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Escalera de piedra (desarrollo de planta baja a planta primera)		
TIPO DE LESIÓN		
Desplazamientos de las piedras que forman la escalera.		
CLASIFICACIÓN		ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS
Elemento estructural:		Asientos del terreno, lluvias que provocan deslizamientos del terreno y de las piedras que componen la escalera, por empuje del terreno. Abandono total del mantenimiento. Ambiente húmedo, heladas, que rompen la estructura de cohesión del terreno.
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA ALTA	
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA	ALTA
FOTOGRAFÍA		
		
ACTUACION		
S/ Causa: Realizar refuerzo del terreo y aislamiento de la piedra con el terreno.		
S/ Elemento: Limpieza de la piedra con chorro a presión controlada con incorporación de aditivos químicos para evitar las manchas de líquenes, y limpieza de vegetación circundante.		

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

Ficha 04	LOCALIZACIÓN INMUEBLE		
	Partovia Nº 7 _ O Carballiño _ Ourense		
SITUACIÓN DE LA LESIÓN			
Estructura de madera existente (forjados planta primera)			
ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO			
Vigas existentes de madera			
TIPO DE LESIÓN			
Deterioro y pudrición de elementos estructurales de madera.			
CLASIFICACIÓN		ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS	
Elemento estructural:		Debido a filtraciones por agua de lluvia por falta de la cubierta y abandono total del mantenimiento.	
SI	NO		
Peligro de estabilidad:			
BAJA	MEDIA		ALTA
Urgencia de intervención:			
BAJA	MEDIA	ALTA	
FOTOGRAFÍA			
			
ACTUACION			
S/ Causa:			
S/ Elemento: Demolición de los elementos por mal estado.			

ANEXO VI

REPORTAJE FOTOGRAFICO

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)



Alzado principal



Alzado posterior

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)



Parte de Alzado Principal y Lateral Derecho



Parte de Alzado Principal y Lateral Izquierdo

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)



Fachada Interior (Planta Primera - Nivel 01)



Parte del Patio Interior (Planta Primera - Nivel 01)

PROYECTO TÉCNICO
"REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL"

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)



Parte del Patio Interior (Planta Primera - Nivel 01)



Patio Interior, (Planta Primera - Nivel 01)



Zona Interior de la Edificación (Planta Baja - Nivel 00)



Zona Interior de la Edificación (Planta Baja - Nivel 00)

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)



Zona Interior de la Edificación (Planta Primera - Nivel 01)



Zona Interior de la Edificación (Planta Primera - Nivel 01)

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)



Zona Interior de la Edificación (Planta Primera - Nivel 01)



Zona Interior de la Edificación (Planta Baja - Nivel 00)

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

II - PLANOS

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)

PLANOS

Situación y emplazamiento:

- 01 – Situación y emplazamiento

Arquitectura:

Estado actual

- 02 – Planta baja distribución, cotas y superficies
- 03 – Planta primera distribución, cotas y superficies
- 04 – Alzado principal y alzado posterior
- 05 – Alzado lateral izquierdo y alzado lateral derecho
- 06 – Sección A-A´ y sección B-B´

Estado reformado

- 07 – Planta baja distribución y acabados
- 08 – Planta primera distribución y acabados
- 09 – Planta bajo cubierta distribución y acabados
- 10 – Planta de cubierta distribución y acabados
- 11 – Alzado principal y alzado posterior
- 12 – Alzado lateral izquierdo y alzado lateral derecho
- 13 – Sección A-A´ y sección B-B´
- 14 – Planta baja cotas y superficies
- 15 – Planta primera cotas y superficies
- 16 – Planta bajo cubierta cotas y superficeies

Estructura:

- 17 – Solera y puesta a tierra
- 18 – Forjado techo planta baja
- 19 – Forjado techo planta primera
- 20 – Bajo cubierta _ cerchas
- 21 – Forjado techo bajo cubierta

Detalles constructivos:

- 22 – Solera ventilada y drenaje perimetral de muro
- 23 – Apoyos de vigas
- 24 – Forjado tipo “A” (zonas secas)
- 25 – Forjado tipo “B” (zonas húmedas)
- 26 – Escalera de madera de uso privado
- 27 - Partición de junta seca
- 28 – Cubierta tipo

Instalaciones:

- 29 – Planta baja fontanería
- 30 – Planta primera fontanería
- 31 – Planta bajo cubierta fontanería
- 32 – Planta baja saneamiento
- 33 – Planta primera saneamiento
- 34 – Planta bajo cubierta saneamiento
- 35 – Planta baja electricidad e iluminación
- 36 – Planta primera electricidad e iluminación
- 37 – Planta bajo cubierta electricidad e iluminación
- 38 – Esquema unifilar
- 39 – Planta baja protección contra incendios
- 40 – Planta primera protección contra incendios
- 41 – Planta bajo cubierta protección contra incendios
- 42 – Planta baja ventilación forzada y calefacción
- 43 – Planta primera ventilación forzada y calefacción
- 44 – Planta bajo cubierta ventilación y calefacción

Memoria de carpintería:

- 45 – Memoria de carpintería

PROYECTO TÉCNICO
“REHABILITACIÓN DE CASA SOLARIEGA PARA ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL”

AS CALDAS - O CARBALLIÑO (OURENSE)