

TOMO I: MEMORIA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4 SOFÁN, MUNICIPIO DE CARBALLO, PROVINCIA DE A CORUÑA
ALUMNA: Patricia Fraga Pensado
TUTOR: D. Ramón Vázquez Fernández
JULIO 2015

INDICE TOMO I

| | |
|--|----|
| 0.1. RESUMEN | 1 |
| 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA | 3 |
| 1.1.1.MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL | 5 |
| 1.1.2.MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO REFORMADO..... | 15 |
| 1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA | 27 |
| 1.2.1.MEMORIA CONSTRUCTIVA ESTADO ACTUAL..... | 27 |
| 1.2.2.ESTUDIO PATOLÓGICO | 35 |
| 1.2.3.MEMORIA CONSTRUCTIVA ESTADO REFORMADO | 53 |
| 1.3. CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN..... | 71 |
| 1.4. ANEJOS | |
| 1.4.1.CUMPLIMIENTO SEGURIDAD ESTRUCTURAL | |
| 1.4.2.CUMPLIMIENTO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO | |
| 1.4.3.CUMPLIMIENTO PROTECCION FRENTE RUIDO | |
| 1.4.4.CUMPLIMIENTO SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD | |
| 1.4.5.CUMPLIMIENTO SALUBRIDAD | |
| 1.4.6.CUMPLIMIENTO AHORRO ENERGÍA | |
| 1.4.7.CALIFICACIÓN ENERGÉTICA | |
| 1.5. CUMPLIMIENTO DE OTRA NORMATIVA | |
| 1.5.1.CUMPLIMIENTO REGLAMENTO INSTALACIONES TÉRMICAS EDIFICACIÓN | |
| 1.5.2.CUMPLIMIENTO REGLAMENTO ELETROTÉCNICO BAJA TENSIÓN | |
| 1.5.3.HABITABILIDAD | |
| ANEJOS | |
| 1.5.4.ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN | |
| 1.5.5.PLAN DE CONTROL DE CALIDAD | |
| 1.5.6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | |
| 1.5.7. PLAN DE DEMOLICIONES | |



0.0 RESUMEN / RESUMO / SUMMARY



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



RESUMEN

El presente trabajo fin de grado aborda la rehabilitación de una vivienda unifamiliar situada en el lugar de O Freixal, perteneciente a la Parroquia de Sofán en el municipio de Carballo, provincia de A Coruña.

Se plantean una serie de intervenciones en la vivienda que pretenden dotar a la misma de unas cualidades de habitabilidad, confort y seguridad de las cuales carece en este momento. Se realiza manteniendo la tipología de la vivienda sin alterar demasiado su apariencia inicial.

RESUMO

O presente traballo de fin de grado aborda a rehabilitación de una vivenda unifamiliar situada no lugar de O Freixal, pertencente a Parroquia de Sofán no municipio de Carballo, provincia de A Coruña.

Planteanse una serie de intervencións na vivenda que pretenden dotar a mesma de unhas cualidades de habitabilidade, confort e seguridade das cales carece en este momento. Realízase mantendo a tipoloxía da vivenda, sen alterear demasiado a súa aparencia inicial

SUMMARY

The present work end of grade tackles the rehabilitation of a single –family housing placed in the place of O FREIXAL, belonging to the Parish of Sofán in the municipality of Carballo, province of A Coruña.

There appears a series of interventions in the housing that try to provide the same one of a few qualities of habitability, comfort and safety which he lacks in this moment. It is realized maintaining the typology of the housing without altering too much its initial appearance.

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|----|
| 1.1.1 | MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL | |
| 1.1.1.1 | INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1.1.1.2 | ANTECEDENTES..... | 9 |
| 1.1.1.3 | OBJETO DEL PROYECTO | 9 |
| 1.1.1.4 | DESCRIPCIÓN DEL LA EDIFICACIÓN | 9 |
| 1.1.1.4.1 | DATOS DE PARCELA Y SERVIDUMBRES APARENTES..... | 9 |
| 1.1.1.5 | PROGRAMA DE NECESIDADES..... | 13 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.1.1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Grado, aborda la rehabilitación de una vivienda unifamiliar ubicada en la Parroquia de Sofán, en el lugar de O Freixal, en el municipio de Carballo. Con el mismo se pretende dotar a la vivienda de las condiciones idóneas de habitabilidad, seguridad y confort para los usuarios.

1.1.1.2 ANTECEDENTES

La vivienda se construye en 1935, se compone originariamente de planta baja, planta primera, primera y cobertizo. En la planta baja se ubica la cocina y la cuadra, en la parte alta las habitaciones, y el cobertizo se emplea para guardar aparejos de labranza. Así mismo con el paso de los años han construido un anexo utilizado para guardar aparejos de labranza.

Debido al traslado de los propietarios a una vivienda de construcción nueva la casa queda deshabitada. Hace un par de años se repara la cubierta y se substituyen las ventanas para una ocupación temporal de la misma.

La situación a día de hoy de la vivienda es la siguiente:

- La cubierta está en perfecto estado debido a la reparación de hace no menos de 5 años.
- Carece de cualquier tipo de instalación (electricidad, agua, saneamiento).
- Carece de carpinterías interiores.

1.1.1.3 OBJETO DEL PROYECTO

Mediante el presente proyecto se pretende realizar la rehabilitación de una vivienda unifamiliar de una construcción tradicional de Galicia adaptándola a las necesidades de conservación de la edificación y a las necesidades de los futuros usuarios de la misma.

Lo que se pretende es habilitar el inmueble a las normativas actuales.

A continuación en la presente Memoria Descriptiva se procederá a la descripción detallada del inmueble.

1.1.1.4 DESCRIPCIÓN DEL LA EDIFICACIÓN

1.1.1.4.1 DATOS DE PARCELA Y SERVIDUMBRES APARENTES

1.1.1.4.1.1 SITUACIÓN

El inmueble objeto del presente proyecto se encuentra situado en O Freixal, lugar de la parroquia de Sofán en el Ayuntamiento de Carballo, en la provincia de A Coruña.

1.1.1.4.1.2 SUPERFICIE

Según los datos obtenidos la superficie de la parcela en la que se pretende realizar la rehabilitación es de 239m² según datos obtenidos. *Ref. Catastral. 1707201NH3810N0001PE*



1.1.1.4.1.3 TOPOGRAFÍA

La parcela es de forma irregular, con forma de meseta que presenta desniveles en dirección norte-centro y centro-sur.

1.1.1.4.1.4 LINDES Y SERVIDUMBRES

La parcela y la edificación linda con:

- NORTE: vial público
- SUR: vial público
- ESTE: parcela colindante
- OESTE: edificio compartiendo medianera y su parcela

Servidumbres

No se detectan y no hay constancia de servidumbres.

1.1.1.4.1.5 EDIFICACIÓN EXISTENTE

FACHADAS

Las fachadas de la edificación principal y el porche están compuestas por muros de mampostería de roca granítica.

La fachada norte, en la que se encuentra el cobertizo, es en la que se encuentra el acceso principal de la vivienda, el muro es de unos 70cm de ancho que a la altura del forjado ve reducido su espesor en unos 10 centímetros por lo que en la planta alta el espesor del muro es de 60 centímetros. El muro a su largo presenta variación de espesores de 2 a 5 cm debido a la composición irregular de las piezas de piedra que conforman el muro, esto ocurre a lo largo de toda la composición de la fachada.

Así mismo en su fachada este, la vivienda tiene otro acceso, no se considera este el principal ya que facilita el acceso a la cuadra. A esta fachada le ocurre lo mismo que a la fachada norte, se reduce su espesor a la altura del forjado de planta alta.

La fachada sur no cuenta con ningún acceso, cabe destacar que la ventana de la cocina, por el exterior está prácticamente a nivel del suelo.

La fachada oeste, es medianera con la edificación vecina, en esta no se aprecia disminución de sección a la altura del forjado.

Existe una edificación anexa en el norte de la vivienda en el que su fachada norte está compuesta por una parte de tablas de madera y por otra de mampostería. La fachada este es de bloque de hormigón sin revestir



DIVISIONES INTERIORES

En la planta baja solo existe una división este es un muro de 20cm que separa la cuadra de la cocina en el que se puede apreciar que la única viga que posee la casa apoya en él.

En la planta alta las habitaciones están divididas mediante tabique de ladrillo hueco sencillo de 6cm de espesor.

ESTRUCTURA

La estructura de la vivienda está compuesta por muros de carga que transmiten los esfuerzos al terreno.

El forjado es un forjado unidireccional de ladrillo y nervios "in situ" de hormigón armado.

Las vigas son vigas de canto de hormigón armado que apoyan en los muros de carga.

CUBIERTA

La cubierta de la edificación principal es una cubierta a dos aguas, con un 30% de pendiente. La cual su estructura está formada por vigas pretensadas apoyadas en el muro. Sobre las vigas descansan unos paneles de fibrocemento sobre el que se asienta el material de cobertura que en este caso es teja curva.

La cubierta del porche posee su estructura de madera aserrada con vigas redondas de cantos variables. Sobre ellas descansa un entramado de listones de madera sobre el que se asienta la teja curva.

En el anexo sobre las vigas de madera se asientan planchas de fibrocemento que sirven de cobertura al mismo

SOLADO

En la zona del cobertizo y el anexo carece de ningún tipo de losa por lo que se encuentra el terreno en su estado natural. En el cobertizo el terreno presenta desniveles en todo su largo y ancho.

En la cuadra sobre el terreno natural se asienta una capa de grava, aparentemente el terreno se encuentra nivelado

La cocina dispone de una solera de al menos 10cm de espesor.

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

La puerta de acceso principal situada en la fachada norte es de madera, formada por tabloncillos de dimensiones irregulares. Se encuentra está recubierta por una pintura color marrón. Es una puerta tipo holandesa que se encuentra dividida horizontalmente que permite la apertura superior e inferior de forma independiente.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

La puerta de al exterior desde la cuadra es de igual composición que la puerta de la entrada principal con la salvedad de que el color de acabado de la pintura es de color negro. Existen dos puertas interiores una puerta de paso en la cocina de tablero de contrachapado y una puerta de madera de tablonos de dimensiones irregulares de paso entre la cuadra y la vivienda.

Las ventanas son de aluminio lacado blanco, de un vidrio y de apertura en corredera.

INSTALACION DE SANAMIENTO

La vivienda carece de cualquier tipo de instalación de saneamiento, no tiene aseos o cuarto de baño.

Por el exterior carece de recogida de pluviales a salvedad de un canalón justo en la entrada del cobertizo, que no posee bajante por ningún lateral cuya única función es que en caso de lluvia poder entrar en el cobertizo sin que caigan un chorro de agua sobre la persona.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

No existe ninguna instalación de fontanería

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

No existe ningún tipo de instalación de electricidad.

SUPERFICIES ESTADO ACTUAL

PLANTA BAJA

| ESTANCIA | SUPERFICIE UTIL | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|----------------|---------------------------|----------------------------|
| ANEXO | 14.62m ² | 16,89m ² |
| COBERTIZO | 31.76m ² | 40.17m ² |
| CUADRA | 20.04m ² | |
| COCINA | 13.23m ² | 55.80m ² |
| HALL | 2.65m ² | |
| TOTALES | 82.30m² | 112,86m² |

PLANTA ALTA

| ESTANCIA | SUPERFICIE UTIL | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
| ESTANCIA 1 | 22.20m ² | |
| HABITACIÓN 1 | 6.53m ² | |
| HABITACIÓN 2 | 7.03m ² | 55.53m ² |
| PASILLO | 2.66m ² | |
| TOTALES | 38.42m² | 55.53m² |



1.1.1.4.1.6 SERVICIOS URBANISTICOS EXISTENTES

La parcela cuenta con los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua
- Suministro de energía eléctrica
- Servicio de red de telecomunicaciones
- Suministro de agua
- Acceso rodado

La parcela carece de

- Red municipal de saneamiento.

1.1.1.4.1.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO

El ser este proyecto un trabajo académico se carece de estudio geotécnico para conocer las condiciones particulares del terreno en el que se ubica la parcela objeto. Sin embargo se estima una resistencia de cálculo de 2 kN/m²

1.1.1.5 PROGRAMA DE NECESIDADES

La rehabilitación de la vivienda consiste en la adaptación de la edificación a la normativa vigente en la Comunidad Autónoma Gallega, lo cual supone la intervención en la construcción para que pueda desempeñar su función como vivienda.

Las actuaciones más importantes a realizar son.

- Rehabilitación de los elementos que lo necesiten para alcanzar las necesidades que se les exige en el proyecto
- Demolición de aquellas zonas que presenten peligro estructural
- Incorporación de instalaciones, para dotar a la vivienda de servicios básicos.

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO REFORMADO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|----|
| 1.1.2 | MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO REFORMADO | 19 |
| 1.1.2.1 | AGENTES..... | 19 |
| 1.1.2.2 | ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA | 19 |
| 1.1.2.3 | OBJETO DEL PROYECTO | 19 |
| 1.1.2.4 | NORMATIVA URBANÍSTICA..... | 19 |
| 1.1.2.4.1 | MARCO NORMATIVO DE TIPO ESTATAL, AUTONÓMICO Y PROVINCIAL | 19 |
| 1.1.2.4.2 | ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE ÁMBITO MUNICIPAL..... | 19 |
| 1.1.2.5 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 19 |
| 1.1.2.6 | PROGRAMA DE NECESIDADES..... | 19 |
| 1.1.2.7 | NORMATIVA URBANÍSTICA..... | 22 |
| 1.1.2.8 | CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN | 23 |
| 1.1.2.8.1 | REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A FUNCIONALIDAD..... | 23 |
| 1.1.2.8.2 | REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD..... | 23 |
| 1.1.2.8.3 | REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD | 24 |
| 1.1.2.9 | PRESTACIONES DE SERVICIOS..... | 26 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.1.2.1 AGENTES

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| Realización del Proyecto | Patricia Fraga Pensado |
| Supervisión y tutoría | Don. Ramón Vázquez Fernández |

1.1.2.2 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

| | |
|------------------------------------|---|
| Proyecto fin de grado | Rehabilitación de vivienda unifamiliar en O Freixal |
| Emplazamiento | O Freixal nº4, Sofán, Carballo |
| Datos de la finca y entorno físico | Definidos en memoria descriptiva del estado actual |

1.1.2.3 OBJETO DEL PROYECTO

Mediante la presente memoria se pretende describir los trabajos para realizar la rehabilitación de una vivienda unifamiliar mencionada en el punto anterior, para adaptarla a las necesidades de conservación de la edificación y a las necesidades de los futuros usuarios de la misma.

1.1.2.4 NORMATIVA URBANÍSTICA

Para la realización del presente proyecto, se han tenido en cuenta si se verifican las condiciones urbanísticas que afectan al inmueble, en cuanto a:

1.1.2.4.1 MARCO NORMATIVO DE TIPO ESTATAL, AUTONÓMICO Y PROVINCIAL

- R.D. 2/2008, de 20 de Junio, Texto Refundido de la Ley del Suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la edificación.
- Ley 8/1995, del 30 de Octubre, del patrimonio cultural de Galicia.

1.1.2.4.2 Ordenación urbanística de ámbito municipal

- Norma subsidiaria de planeamiento, aprobación definitiva 12/04/1984

1.1.2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con el presente proyecto se pretende rehabilitar una vivienda que actualmente se encuentra desocupada que actualmente se emplea para almacenaje de útiles agrarios y enseres que no se emplean. Se pretende recuperar el uso original dotando a la vivienda de estancias habitables.

1.1.2.6 PROGRAMA DE NECESIDADES

La vivienda unifamiliar objeto de este proyecto, cuyo fin es servir de residencia permanente, ha sido proyectada atendiendo al programa expuesto por la propiedad.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

La rehabilitación se llevará a cabo manteniendo el volumen de la edificación y alterando el aspecto original de la vivienda lo mínimo posible.

Se dispondrá una nueva distribución interior y se cambiarán de uso algunas zonas, se incorporarán todas aquellas instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades de confort y comodidad de acuerdo con la normativa actual

USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

Vivienda unifamiliar

OTROS USOS PREVISTOS

No se contemplan

RELACIÓN CON EL ENTORNO

Se trata de una edificación con medianera en el alzado oeste. Comunica con dos viales tanto en el alzado norte como en el sur. La vivienda se destinará a uso residencial. No se alterará la composición inicial de la vivienda. Se reutilizará el material procedente de las demoliciones para el tapado de huecos o adecuación de los mismos para no alterar el aspecto estético de las fachadas.

Aunque no está la aprobación definitiva el PXOM de Carballo, y en las normas subsidiarias no viene nada reflejado al respecto, se evitará el empleo de los materiales que en él se citan como prohibidos, estos son:

- Ladrillo visto.
- Plaquetas cerámicas o revestimientos plásticos.
- Fibrocemento en su color.
- Así como cualquier otro material que atente contra los valores de los conjuntos arquitectónicos o paisajísticos.

Dado que la vivienda es de dimensiones reducidas y según la normativa es espacio del cobertizo se computa en habitabilidad e edificabilidad se procede a adaptar dicho espacio como una estancia más de la vivienda.

Las dimensiones de la planta superior son menores aun debido a la posición y dimensiones actuales de la escalera, por lo que se reubica la misma en parte de la zona de cobertizo dejando así más espacio habitable por otras estancias.

Se plantea lo siguiente:

Planta baja: salón, cocina - salón, almacenaje, aseo, lavandería. La cocina dispondrá de dos accesos a la parte exterior de la parcela donde se plantea el jardín

Planta alta: dos dormitorios, un cuarto de baño.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

A Continuación se describe la vivienda con más detalle:

Se dispone de dos plantas en las que se divide la zona de día en las plantas bajas y la zona de noche en la planta alta.

ZONA DE DÍA: tras acceder por la entrada principal nos encontramos a mano izquierda con las escaleras de acceso a planta alta, a mano derecha con el salón principal, se decide esa ubicación para en el caso de que existan visitas en la vivienda que no tengan que discurrir por otras estancias de la casa. De frente al acceso nos encontramos con un distribuidor que da acceso a un aseo, zona de almacenaje y cocina. El aseo se encuentra a mano derecha y da servicio a toda la planta baja, se encuentra separado de la zona de cocina y lo suficientemente cerca del salón para que las visitas puedan acceder a él. La zona de almacenaje se plantea enfrente al baño aprovechando el hueco que queda debajo de las escaleras. Al final del pasillo nos encontramos con la cocina a mano derecha dejando a mano izquierda el comedor. La cocina se desarrolla todo un frente de cocina por el margen izquierdo hasta la puerta de acceso a la zona de jardín, y una isla. A mano izquierda nos encontraremos con un comedor-salón que da servicio a la zona de cocina y que sirve de enlace con la zona de lavandería.

ZONA DE NOCHE: en la planta alta se proyectan dos dormitorios y un cuarto de baño.

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN Y DE SUPERFICIES

PLANTA BAJA

| ESTANCIA | SUPERFICIE ÚTIL | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|------------|----------------------|-----------------------|
| SALÓN | 27.04 m ² | 44.90 m ² |
| COCINA | 25.58 m ² | 38.30 m ² |
| ASEO | 2.61 m ² | 3.63 m ² |
| LAVADERO | 3.79 m ² | 6.70 m ² |
| ALMACENAJE | 1.76 m ² | 3.70 m ² |
| TOTALES | 60.78 m ² | 97.23 m ² |

PLANTA ALTA

| ESTANCIA | SUPERFICIE ÚTIL | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|----------------|----------------------|-----------------------|
| HABITACIÓN 1 | 11.22 m ² | 16.72 m ² |
| CUARTO DE BAÑO | 5.21 m ² | 6.95 m ² |
| HABITACIÓN 2 | 14.70 m ² | 23.25 m ² |
| ZONA DE PASO | 3.46 m ² | 10.41 m ² |
| TOTALES | 34.59 m ² | 57.33 m ² |

ACCESOS

La vivienda dispone de un acceso de tráfico rodado por el lado norte.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

La entrada principal se sitúa en el lado norte y por el sur se plantean dos salidas a la zona de jardín de la vivienda.

EVACUACIÓN

La vivienda cuenta con dos plantas comunicadas entre sí a través de la escalera. Existen tres salidas posibles.

- Por la planta baja por la fachada norte (entrada principal) salida a la vía pública
- Por la planta baja por la fachada sur dos salidas (cocina y salón-comedor) que dan salida por el jardín

1.1.2.7 NORMATIVA URBANÍSTICA

PLANEAMIENTO VIGENTE:

Norma subsidiaria de planeamiento, aprobación definitiva 112/04/1984

CALIFICACIÓN URBANÍSTICA:

Suelo de núcleo rural

Nº DE REFERENCIA CATASTRAL:

1707201NH3810N0001PE

| CONDICIONES EDIFICACIÓN | | NORMATIVA | PROYECTO |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|
| USO | PRINCIPAL | VARIOS | RESIDENCIAL |
| PARCELA MINIMA | | 400m ² | 2239m ² |
| ALTURA | ALTURA MAXIMA | B+1=7.00M | B+1:7.00M |
| | ALTURA MAXIMA CUMBRERA | | |
| | PENDIENTE MAXIMA CUBIERTA | | |
| | ALEROS MAXIMOS | | |
| RETRANQUEOS | CARRETERA GENERAL | 18M | OBRA DE REHABILITACIÓN DE |
| | CARRETERA LOCAL | 13M | EDIFICIO PREEXISTENTE |
| | CARRETERA VECINAL | 8M | CUMPLE |
| | CAMIÑO FORESTA | 6M | |
| | TRAMO CONSTRUIDO Y CONSOLIDADO | 4M | |
| OCUPACION MÁX. EDIFICABILIDAD | | 50% | 47.28 |

¹ La fecha de construcción de la vivienda es anterior a la aprobación de las normas urbanísticas que están en vigor.

² Según la normativa urbanística, en aquellos casos en los que no se pudiese cumplir con la parcela mínima y no fuese posible su ampliación, se estudiará el caso individualmente por la comisión municipal. Para ser edificable es necesario que cuente con acceso rodado, suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua y evacuación que pueden ser resueltos por procedimiento individuales.



PLANEAMIENTO EN DESARROLLO

PXOM del Municipio de Carballo, aprobación provisional 02/02/2015

1.1.2.8 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN

El CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados.

La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación 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 las edificaciones anteriormente, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

1.1.2.8.1 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A 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.

La distribución interior de la vivienda se realiza de forma tal que se procuran reducir lo máximo posible los recorridos de circulación no útiles.

Para las dimensiones de las estancias se ha seguido el Decreto de Habitabilidad en vigor, así mismo se dota a las mismas de todos los servicios básicos.

- **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. Todo lo que se refiere a accesibilidad, estará justificada en anexo correspondiente.
- **ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**
Audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. Se ha proyectado la edificación de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación que (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
- **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.

1.1.2.8.2 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

- **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**, de tal forma que no se produzcan en la edificación, o en partes de las misma, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

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.

Para los cambios estructurales que se presentan en el proyecto, los aspectos básicos que se tuvieron en cuenta fueron: resistencia mecánica, 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 la edificación en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes si los hubiere y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
- **SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**, De tal forma que el uso normal de la edificación no suponga riesgo de accidente para las personas.

Para ello la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en la edificación, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso de cada edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

1.1.2.8.3 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

- **HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**. De tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de la edificación y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las estancias creadas reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para su uso.

La rehabilitación proyectada dispone de soluciones constructivas que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y disponen de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

La edificación dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en él de forma acorde con el sistema público de recogida.

Se disponen de medios para que sus dependencias 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.

La edificación 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,



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua así como también dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas, de forma independiente y separativa 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 tanto verticales (particiones interiores, paredes separadores y fachadas) como horizontales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

- **AHORRO DE ENERGÍA** 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 del clima de la población de Carballo, 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.

La demanda de agua caliente se cubrirá mediante caldera de gas propano y por sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar.



1.1.2.9 PRESTACIONES DE SERVICIOS

| REQUISITOS BÁSICOS | SEGÚN CTE | EN PROYECTO | PRESTACIONES SEGÚN CTE EN PROYECTO |
|----------------------|--|-------------|---|
| SEGURIDAD | DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL | DB-SE | Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación |
| | 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 UTILIZACION | 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 |
| | ACCESO A LOS SERVICIOS | | De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. |

En Carballo, Julio de 2015

El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.2.1 MEMORIA CONSTRUCTIVA ESTADO ACTUAL



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|----|
| 1.2.1 | MEMORIA CONSTRUCTIVA ESTADO ACTUAL..... | |
| 1.2.1.1 | DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE LA VIVIENDA..... | 31 |
| 1.2.1.1.1 | ESTRUCTURA VERTICAL | 31 |
| 1.2.1.1.2 | DIVISIONES INTERIORES..... | 31 |
| 1.2.1.1.3 | ESTRUCTURA | 31 |
| 1.2.1.1.4 | CUBIERTA..... | 31 |
| 1.2.1.1.5 | SOLADO | 32 |
| 1.2.1.1.6 | CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA..... | 32 |
| 1.2.1.1.7 | INSTALACION DE SANAMIENTO | 32 |
| 1.2.1.1.8 | INSTALACIÓN DE FONTANERÍA | 32 |
| 1.2.1.1.9 | INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD | 33 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE LA VIVIENDA

1.2.1.1.1 ESTRUCTURA VERTICAL

La vivienda es compuesta por muros de mampostería. La fachada norte, en la que se encuentra el cobertizo, es en la que se encuentra el acceso principal de la vivienda, el muro es de unos 70cm de ancho que a la altura del forjado ve reducido su espesor en unos 10 centímetros por lo que en la planta alta el espesor del muro es de 60 centímetros. El muro a su largo presenta variación de espesores de 2 a 5 cm debido a la composición irregular de las piezas de piedra que conforman el muro, esto ocurre a lo largo de toda la composición de la fachada.

Así mismo en su fachada este, la vivienda tiene otro acceso, no se considera este el principal ya que facilitaba el acceso a la cuadra. A esta fachada le ocurre lo mismo que a la fachada norte, se reduce su espesor a la altura del forjado de planta alta.

La fachada sur no cuenta con ningún acceso, cabe destacar que la ventana de la cocina, por el exterior está prácticamente a nivel del suelo.

La fachada oeste, es medianera con la edificación vecina, en esta no se aprecia disminución de sección a la altura del forjado.

Existe una edificación anexa en el norte de la vivienda en el que su fachada norte está compuesta por una parte de tablas de madera y por otra de mampostería. La fachada este es de bloque de hormigón sin revestir

1.2.1.1.2 DIVISIONES INTERIORES

En la planta baja solo existe una división este es un muro de 20cm de hormigón que separa la cuadra de la cocina en el que se puede apreciar que la única viga que posee la casa en el forjado de techo de planta baja apoya en él.

En la planta alta las habitaciones están divididas mediante tabique de ladrillo hueco sencillo de 6cm de espesor.

1.2.1.1.3 ESTRUCTURA

La estructura de la vivienda está compuesta por muros de carga que transmiten los esfuerzos al terreno.

El forjado tanto el de techo de planta baja como el de techo de planta alta son forjados unidireccionales de ladrillo y nervios "in situ" de hormigón armado.

Las vigas son vigas de canto de hormigón armado que apoyan en los muros de carga.

1.2.1.1.4 CUBIERTA

La cubierta de la edificación principal es una cubierta a dos aguas, con un 30% de pendiente. La cual su estructura está formada por vigas pretensadas apoyadas en el muro. Sobre las vigas descansan unos paneles de fibrocemento sobre el que se asienta el material de cobertura que en este caso es teja curva.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

La cubierta del porche posee su estructura de madera aserrada con vigas redondas de cantos variables. Sobre ellas descansa un entramado de listones de madera sobre el que se asienta la teja curva.

En el anexo sobre las vigas de madera se asientan planchas de fibrocemento que sirven de cobertura al mismo

1.2.1.1.5 SOLADO

En la zona del cobertizo y el anexo carece de ningún tipo de losa por lo que se encuentra el terreno en su estado natural. En el cobertizo el terreno presenta desniveles en todo su largo y ancho.

En la cuadra sobre el terreno natural se asienta una capa de grava, aparentemente el terreno se encuentra nivelado

La cocina dispone de una solera de al menos 10cm de espesor.

1.2.1.1.6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

La puerta de acceso principal situada en la fachada norte es de madera, formada por tablones de dimensiones irregulares. Se encuentra está recubierta por una pintura color marrón. Es una puerta tipo holandesa que se encuentra dividida horizontalmente que permite la apertura superior e inferior de forma independiente.

La puerta de al exterior desde la cuadra es de igual composición que la puerta de la entrada principal con la salvedad de que el color de acabado de la pintura es de color negro.

Existen dos puertas interiores una puerta de paso en la cocina de tablero de contrachapado y una puerta de madera de tablones de dimensiones irregulares de paso entre la cuadra y la vivienda.

Las ventanas son de aluminio lacado blanco, de un vidrio y de apertura en corredera.

1.2.1.1.7 INSTALACION DE SANAMIENTO

La vivienda carece de cualquier tipo de instalación de saneamiento, no tiene aseos o cuarto de baño.

Por el exterior carece de recogida de pluviales a salvedad de un canalón justo en la entrada del cobertizo, que no posee bajante por ningún lateral cuya única función es que en caso de lluvia poder entrar en el cobertizo sin que caigan un chorro de agua sobre la persona.

1.2.1.1.8 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

No existe ninguna instalación de fontanería



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

1.2.1.1.9 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

No existe ningún tipo de instalación de electricidad.

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.2.2 ESTUDIO PATOLÓGICO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



INDICE

| | | |
|-----------|----------------------------|----|
| 1.2.2 | ESTUDIO PATOLÓGICO | |
| 1.2.2.1 | INTRODUCCIÓN | 39 |
| 1.2.2.1.1 | DEFINICIONES..... | 39 |
| 1.2.2.2 | FASES DEL ESTUDIO | 39 |
| 1.2.2.2.1 | OBSERVACIÓN..... | 39 |
| 1.2.2.2.2 | TOMA DE DATOS | 39 |
| 1.2.2.2.3 | ANÁLISIS DEL PROCESO | 39 |
| 1.2.2.2.4 | ACTUACIÓN | 40 |
| 1.2.2.2.5 | FICHA PATOLÓGICAS | 40 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.1.2.1 INTRODUCCIÓN

1.2.2.1.1 DEFINICIONES

Definimos **patología** como la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones.

Podemos definir el **estudio patológico** como el análisis exhaustivo del proceso patológico con el objeto de alcanzar las conclusiones que nos permitan proceder a la consiguiente reparación.

Este análisis tiene que seguir la línea inversa del proceso, es decir, efecto – causa, pasando por los tres estadios necesarios de síntoma o efecto, evolución y origen o causa. OBJETO

El objeto del presente estudio es determinar aquellos problemas constructivos que presente la edificación, conocer su proceso, su origen, su causa, su evolución y su estado para tomar una decisión final de como solventar el problema presente.

1.1.2.2 FASES DEL ESTUDIO

1.2.2.1.2 OBSERVACIÓN

Se trata de la primera fase del proceso, mediante una simple observación visual in situ, obtendremos los datos que a posteriori se complementarán y ampliarán con análisis. Mediante la observación detectamos el efecto o el daño producido en el edificio.

- Detectar la lesión
- Identificar la lesión
- Aislar las lesiones y procesos patológicos diferentes, con objeto de hacer un seguimiento adecuado de cada caso.

1.2.2.1.3 TOMA DE DATOS

Identificada y aislada la lesión iniciamos la toma de datos físicos, realización de croquis, muestras de materiales...

Si se considera que la información obtenida en la toma de datos no es suficiente y se procederá a la realización de ensayos para determinar el grado de deterioro.

1.2.2.1.4 ANÁLISIS DEL PROCESO

Finalizada la toma de datos directa y con los resultados de los ensayos realizados si fuesen necesarios se procede al determinar cómo se ha desarrollado el proceso patológico, y obtendremos un diagnostico imprescindible para la posterior actuación de reparación.



1.2.2.1.5 ACTUACIÓN

Como fase final se realizan propuestas de reparación de la lesión con el objetivo de reparar cualquier lesión existente o también propuesta de mantenimiento para prevenir que se produzcan daños.

1.2.2.1.6 FICHA PATOLÓGICAS

La ficha patológica es el documento que en este estudio patológico recoge las fases mencionadas con anterioridad.

A continuación se adjuntan las fichas patológicas de la edificación objeto de estudio.



| | | | | | | | | |
|--|------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 01 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | PUDRICIÓN DE LA MADERA | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| <p>La lesión que se presenta en la presente ficha, es la putrefacción de la madera, esta lesión aparece en la vivienda en los dinteles de las ventanas. Los pié de foto hacen referencia a la ubicación en el plano de los dinteles</p> | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | | |
| <p>La entrada de agua por absorción de la piedra o por el rejuntado del muro de mampostería produce en la cara interior del muro el fenómeno de la condensación. Aunque los espesores del muro son elevados al ser un único elemento constructivo de una hoja con puentes térmicos creados por las propias piezas que conforman el mismo, sumado a la falta de ventilación provocan la condensación en el interior.</p> <p>Los dinteles de esta vivienda por el interior son de madera. La madera es capaz de captar la humedad del aire por lo que si el ambiente es muy húmedo aparece el agua en el interior de las células de la madera.</p> <p>Los dinteles están recubiertos por un un revestimiento de mortero. Como se aprecia en las imagenes en su gran mayoría la superficie que ocupa el dintel presenta humedad y la madera presenta un color oscuro por lo que es indicativo de la continua presencia de agua en la madera. Al no poder evaporar el agua sobrante se produce la pudrición de la madera</p> | | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | x | | | | | | x | |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO | |
| | x | | | | x | | | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| Debido a la propuesta de reforma interior planteada se plante la substitución del dintel de madera por uno de hormigón, para así optimizar el espacio y poder colocar la caja de persiana. | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 02 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | HUMEDADES POR CONDENSACION | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| <p>La lesión que se describe se presenta en forma de manchas de color pardo en el entorno de los forjados y ventanas. En la vivienda se manifiesta en los punto 1,2,3,4,5,6 marcados en el plano.</p> | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | | |
| <p>Manchas de condensación, síntoma propio de los acabados superficiales de elevada porosidad, con gran capacidad de absorción de agua. Se producen debido a que el aire del interior del edificio se pone en contacto con la superficie más fría de las paredes, ese aire baja de temperatura y se origina la condensación que se deposita sobre las paredes y que debido a la adhesión mutua y a la gravedad se van agregando hasta formar núcleos húmedos. Estas manchas son debidas a la fructificación de colonias, hongos, bacterias o microorganismos que, en ocasiones, dan lugar también a malos olores</p> | | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | | | x | | | | | x |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO | |
| | x | | | | x | | | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| <p>Debido a la propuesta de reforma interior planteada se plantea un picado del revestimiento de los muros para evitar que la mancha pase a la superficie del trasdosado. A demás se dota de instalación de calefacción y de ventilación para evitar la aparición de nuevas lesiones.</p> | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 03 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal n°4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | HUMEDADES POR FILTRACIÓN | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| <p>La lesión que se describe se presenta en forma de manchas de color verde/negro. En la vivienda se manifiesta en los punto 2,7,9 marcados en el plano.</p> | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | | |
| <p>Humedad causado por la filtración del agua desde el exterior y que penetra en el interior del edificio. En este caso el agua entra por las juntas de la unión de la ventana con el paramento debido al mal estado en el que se encuentra. Este tipo de humedad es frecuente que suceda debajo de ventanas</p> | | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | | | x | | | | | x |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | | x | | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| <p>Se propone la sustitución de carpinterías por otras más estanca.</p> | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 04 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | FISURA HORIZONTAL | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| <p>La lesión que se describe trata de una fisura, ya que no ocupa el espesor completo del cerramiento en cuyo caso sería una grieta, que discurre en dirección horizontal partiendo en el marco de la puerta, como se puede apreciar en la imagen 1</p> | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| <p>La posible causa de esta lesión es la mala ejecución del tabique. Que desde el inicio llevara una mala nivelación y que al asentarse el ladrillo fisurara el revoque</p> | | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | | | X | | | | | x |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | X | | | | | | x | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| <p>Por la nueva distribución de la vivienda planteada se prevee la demolición del tabique en el que se encuentra la fisura.</p> | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-------------|---|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 05 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | FISURA VERTICAL | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| <p style="text-align: center;">2</p> | | | | <p style="text-align: center;">6</p> | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| Fisura vertical en ladrillo de hueco simple. Este tipo de fisura se aprecia en los puntos 2 y 6 del plano | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| Este tipo de lesiones puede ser producidas por que el tabique esté unido de forma excesiva a la fachada por lo que cuando esta se dilata el tabique se contrae generando la fisura. | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | | | x | | | | | x |
| URGENCIA INTERVENCIÓN | ALTA | MEDIA | BAJA | | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | | | x | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| Por la nueva distribución de la vivienda planteada se prevee la demolición del tabique en el que se encuentra la fisura. | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 06 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | FISURA EN PAVIMENTO | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| Fisura a lo largo del pavimento. Imagen 5 | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| Las tensiones de tracción que se producen al contraer el pavimento pueden romper este provocando fisuras. Cuanto más extremos sean los cambios de temperatura y mayor la dimensión del pavimento más elevados son las tensiones condicionadas además por el espesor de la solera y la presencia o no de armadura | | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | x | | | | | | | x |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO | |
| | x | | | | x | | | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| Se plantea una nueva escalera en la que la zona en la que verá afectada por una demolición y la ejecución de una losa. | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 07 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | | |
| | | O Freixal n°4 | | Leyenda | | | | |
| LESIÓN | FISURA VERTICAL A 45° | | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| Fisura a 45° en el revestimiento interior del cerramiento de fachada. Imagen 3 | | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESIÓN | | | | | | | | |
| La incompatibilidad de deformación o de movimiento entre el revestimiento y la fábrica base el quizás la causa más directa de la aparición de la fisura señalada | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN | | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | x | | | | | | | x |
| URGENCIA INTERVENCIÓN | ALTA | MEDIA | BAJA | | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | | | x | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | | |
| Por la nueva distribución de la vivienda planteada se prevé la demolición del tabique en el que se encuentra la fisura. | | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|-------------|---|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 08 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda ■ Desprendimiento de teja ■ Costra suciedad negra ■ Musgo ■ Plantas | | | |
| LESIÓN | DESPRENDIMIENTO DE TEJA | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | |
|  | | | |  | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | |
| Ausencia de teja en parte de tejado del porche. | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | |
| La mala colocación de la teja, sin elemento de sujeción aparente (pelladas de mortero o ganchos) sumado al efecto del agua de lluvia y viento propician el desprendimiento de tejas en las zonas señaladas | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | | | x | | x | | |
| URGENCIA INTERVENCIÓN | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | x | | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | |
| Debido a que el cobertizo en el que están colocadas estas tejas se habilita como parte de la vivienda se plantea una cubierta nueva | | | | | | | |

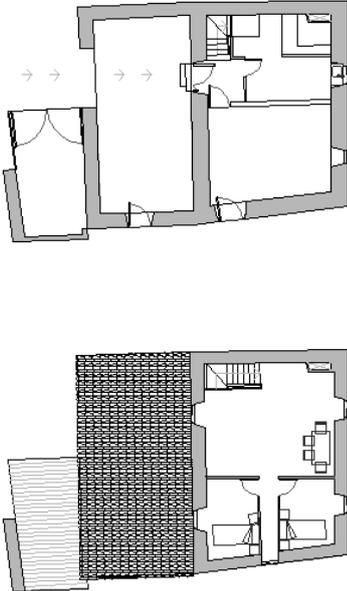


| | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 09 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | |
| LESIÓN | MUSGO Y PLANTAS | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | |
| | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | |
| Depósitos de musgo y plantas tanto en zonas elevadas como a pié de muro. | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | |
| La permanencia de humedad prolifera la aparición de musgo. Su presencia indica un contenido de humedad anormal. En las partes inferiores indica problemas de capilaridad | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | x | | | | | | |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | | x | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | |
| Se plantea un drenaje perimetral del muro así como la colocación de lámina impermeable. Se plantea también una limpieza de fachada mediante chorro de aire | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------|--------------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 10 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | |
| | | O Freixal nº4 | | Leyenda | | | |
| LESIÓN | COSTRA DE SUCIEDAD | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | PLANO | | | | |
| | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | |
| Costra de suciedad de color negro | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | |
| Las sales solubles disueltas en la humedad que se encuentran en el sistema poroso de la piedra se cristalizan mediante el proceso de evaporación del agua. La evaporación se suele producir desde la superficie de la piedra hacia el interior de la misma. Si la temperatura es baja, la evaporación tiene lugar en la superficie de la piedra y los depósitos toman forma de eflorescencia, costras o pátinas según la naturaleza de las sales | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | x | | | | | | |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | | x | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | |
| Debido a que el cobertizo en el que están colocadas estas tejas se habilita como parte de la vivienda se plantea una cubierta nueva | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------|-------------|---|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 11 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | |
| | | O Freixal nº4 | | | | | |
| LESIÓN | CUBIERTA COBERTIZO | | | | | | |
| FOTOGRAFÍAS DE LA LESIÓN | | | | PLANO | | | |
|  | | | |  | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | |
| Mala ejecución de entablado de soporte de cobertura de teja. | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESION | | | | | | | |
| La deficiente ejecución de la cubierta, propicia la aparición de hundimientos de cubierta así como desprendimientos o movimiento del material de cubrición lo que facilita la entrada de lluvia en el interior | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | x | | | | x | | |
| URGENCIA INTERVENCIÓN | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | x | | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | |
| En el proyecto de reforma se plantea la retirada y posterior reposición de toda la cubierta del cobertizo. | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|---|---------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| FICHA: | 12 | INMUEBLE | | LEYENDA EN PLANO | | | |
| | | O Freixal nº4 | | | | | |
| LESIÓN | INSTALACIONES | | | | | | |
| PLANO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | | | | | | | |
| Instalaciones de electricidad, fontanería, agua potable y saneamiento. | | | | | | | |
| CAUSAS DE LA LESIÓN | | | | | | | |
| La antigüedad de la vivienda y el abandono de la misma son la causa de la ausencia de las citadas instalaciones en la edificación | | | | | | | |
| CLASIFICACION | | | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | SI | | NO | PELIGRO DE ESTABILIDAD | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | | | x | | | | |
| URGENCIA INTERVENCION | ALTA | MEDIA | BAJA | GRADO DE DETERIORO | ALTO | MEDIO | BAJO |
| | x | | | | | x | |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | | | | | | | |
| En la reforma planteada se incluyen la colocación de las instalaciones mencionadas. | | | | | | | |



1.2.3 MEMORIA CONSTRUCTIVA ESTADO REFORMADO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



INDICE

| | | |
|----------|--|----|
| 1.2.3 | MEMORIA CONSTRUCTIVA ESTADO REFORMADO | |
| 1.2.5 | LIMPIEZA | 57 |
| 1.2.6 | DEMOLICIONES | 57 |
| 1.2.7 | MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE SANEAMIENTO | 57 |
| 1.2.8 | SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO | 57 |
| 1.2.8.2 | 5.5.2 SOLERA SANITARIA | 57 |
| 1.2.8.3 | SISTEMA ESTRUCTURAL | 58 |
| 1.2.8.4 | ESTRUCTURA VERTICAL | 58 |
| 1.2.8.5 | ESTRUCTURA HORIZONTAL | 59 |
| 1.2.8.6 | ESCALERA..... | 59 |
| 1.2.9 | PARTICIONES INTERIORES | 60 |
| 1.2.10 | FALSOS TECHOS | 60 |
| 1.2.11 | SOLADOS Y ALICATADOS | 60 |
| 1.2.11.1 | SOLADOS..... | 61 |
| 1.2.11.2 | ALICATADOS | 62 |
| 1.2.11.3 | REVESTIMIENTO DE PINTURA | 63 |
| 1.2.12 | CARPINTERÍAS..... | 64 |
| 1.2.12.1 | CARPINTERÍA EXTERIOR | 64 |
| 1.2.12.2 | CARPINTERIA INTERIOR | 64 |
| 1.2.13 | VIDRERÍA | 65 |
| 1.2.14 | INSTALACIONES..... | 65 |
| 1.2.14.1 | FONTANERÍA..... | 65 |
| 1.2.14.2 | SANEAMIENTO | 66 |
| 1.2.14.3 | GAS | 66 |
| 1.2.14.4 | CALEFACCIÓN | 67 |
| 1.2.14.5 | ELECTRICIDAD | 67 |
| 1.2.14.6 | TELECOMUNICACIONES | 68 |
| 1.2.14.7 | ENERGÍA SOLAR TÉRMICA | 69 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.2.4 LIMPIEZA

Previo a la realización de cualquier actuación en el conjunto, se limpiará toda la zona con el fin de poder realizar las actuaciones previstas

1.2.5 DEMOLICIONES

Estas actuaciones se describen en el Anexo de Demoliciones

1.2.6 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE SANEAMIENTO

Se realizará un drenaje de los muros de fachada norte este y sur compuesto por:

- Lámina impermeabilizante
- Malla geotextil
- Tubo de drenaje de polietileno de alta densidad ranurado de 200mm de diámetro con arquetas en los cambios de dirección.
- Relleno de zanja formado por
 - 1ª capa de grava filtrante sin clasificar
 - 2ª capa de gravilla
 - 3ª capa de relleno de tierras extraídas

La red horizontal de saneamiento será la indicada en la memoria gráfica y estará formado por colector colocado en zanja, sobre cama de arena de 10cm, debidamente compactada y nivelada y posterior relleno.

Para su ejecución se realizará un replanteo previo del trazado y situación de arquetas de paso.

A pie de bajante se realizara una arqueta absorbente en fábrica de ladrillo hueco doble colocado a medio pie, que recogerá las aguas procedentes de la bajante derivándolas a la zanja drenante.

Las arquetas de paso serán registrables de fábrica de ladrillo hueco doble colocado a medio pie sobre solera de hormigón en masa.

1.2.7 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

1.2.7.1 CIMENTACIÓN

La cimentación existente consiste en el apoyo de los muros de carga sobre suelo resistente.

Se mantiene la cimentación en su estado original, ya que se encuentra sobre estrato resistente.

1.2.7.2 5.5.2 SOLERA SANITARIA

En toda la planta baja se ejecutará solera sanitaria en contacto con el terreno hasta el borde de las vigas perimetrales ejecutadas.



La solera se ejecutará mediante casetones de polipropileno según se detalla en los planos correspondientes. Se ejecutará de la siguiente forma.

- Se excavará hasta conseguir la cota deseada indicada en los planos
- Sobre la superficie nivelada se ejecutará un hormigón de limpieza de 100mm
- Se colocará una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza.
- Se colocarán los casetones según indica la memoria gráfica
- Sobre los casetones se ejecutará una capa de compresión armada con malla electrosoldada
- Se colocará tubo de ventilación de PVC Ø100mm distanciados según indica la documentación gráfica para la ventilación de la cámara.
- Se coloca el aislamiento de polietileno de 8 cm de espesor.

1.2.7.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

La ejecución de la estructura se ajustará a las especificaciones del anexo del cálculo estructural y de los planos de estructuras.

Las tareas a ejecutar en la estructura se subdividen en varios puntos

- Estructura vertical, serán los propios muros de carga
- Estructura horizontal formada por losa maciza de 20 cm de espesor
- Estructura de escalera formada por zancas de madera de panel estructural y soportes verticales y horizontales en madera de pino
- Estructura de cubierta formada por pares de madera laminada encolada GL28h en la zona del cobertizo la cubierta de la zona principal se mantendrá

1.2.7.4 ESTRUCTURA VERTICAL

Sobre las fachadas se ejecutarán las siguientes operaciones:

- Limpieza de los paramentos con chorro de arena
- Se comenzará por las partes altas linealmente, aplicando el tratamiento por franjas horizontales
- Una vez limpio:
 - Rejuntado y cierre de juntas que se sellarán con la ayuda de mortero de cemento y cal para evitar la penetración del agua y devolver la capacidad portante
 - Hidrofugación: aplicación de producto protector de la humedad, que permite la transpiración del muro. Con este tratamiento se atacan los problemas de penetración del agua del exterior, evitando así los problemas que vienen derivados como la heladicidad, las eflorescencias, la lluvia ácida y la entrada de organismos.
- Por el interior se ejecutará un trasdosado autoportante de placas de cartón yeso que en función de la estancia en la que se ubica será de características normales, o impregnadas para zonas húmedas.



TRASDOSADOS:

- Trasdoso autoportante arriostrado, W 623 "KNAUF" realizado con placa de yeso laminado - /12,5 Standard (A)/, anclada al paramento vertical mediante estructura formada por maestras; 39,5 mm de espesor total, separación entre maestras 400 mm
- Trasdoso autoportante arriostrado, W 623 "KNAUF" realizado con placa de yeso laminado - /15 impregnada (H)/, anclada al paramento vertical mediante estructura formada por maestras; 42 mm de espesor total, separación entre maestras 400 mm.

1.2.7.5 ESTRUCTURA HORIZONTAL

El forjado de planta se demolerá parte para la ejecución del nuevo hueco de escalera. Tras la demolición se ejecutará una losa de 20cm de espesor para cerrar el hueco de la escalera antigua. Se ejecutarán brochales perimetrales al hueco donde se ubica la nueva escalera, estos brochales estarán armados con Ø12 y cerco de Ø8/100mm. En el muro se realizarán perforaciones para la introducción de 4Ø12 que servirán de unión entre el muro y los brochales ejecutados

A su vez se realizará una roza a lo largo del muro para el apoyo de la losa.

1.2.7.6 ESCALERA

La escalera será de estructura de madera.

Las zancas se resolverán de la siguiente forma

- Se ejecutarán en taller según plano de despiece de escalera, zanca de madera de tablero estructural SUPERPAN de finisa
- El arranque y apoyo de las zancas se ejecutarán con anclaje mecánico del tablero al soldado, al muro o al forjado según corresponda
- Se ejecutará una estructura de soporte de la escalera a base de viga de madera de pino de escuadría de 15x15 cm apoyados en el muro mediante herraje oculto tipo alumidi y pilar de madera de pino de escuadría 15x30, que sirve de apoyo a ambas vigas. La unión entre viga y pilar se ejecuta mediante herraje oculto tipo alumidi, y el pilar se ancla al suelo mediante una placa base que permite que su base esté elevada del suelo.

1.2.7.7 CUBIERTA

Para la cubierta de la antigua zona de cobertizo, se emplearán pares de nueva ejecución apoyados sobre soportes que a su vez apoyan en los muros de mampostería.

La madera a emplear será de clase GL28h, la pendiente de la cubierta será de 26%

Todas las uniones a realizar serán de tipo oculto con herrajes tipo ALUMIDI

Sobre los pares se colocará panel multicapa tipo Sándwich TlrH Termochip formado por un tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera en el interior de 10 mm. Dimensiones panel 2400 x 550 mm,



sobre el se colocará lámina impermeabilizante y paneles de fibrocemento sobre el que se colocará la cobertura que será de teja curva.

1.2.8 PARTICIONES INTERIORES

Las divisiones interiores se ejecutarán en placas de cartón- yeso colocados sobre la solera. Se distinguen dos tipologías de cerramiento según se ubiquen en zonas de ambiente húmedo o en zonas normales.

- ZONAS HÚMEDAS: Tabique sencillo (15+90+15)/600 (90) LM - (2 hidrofugado) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma; 120 mm de espesor total.
- ZONAS NORMALES: Tabique sencillo (15+90+15)/600 (90) LM - (2 normal) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma; 120 mm de espesor total.

1.2.9 FALSOS TECHOS

Se colocará un falso techo continuo en todos los techos salvo en la antigua zona de cobertizo.

- FALSO TECHO: Falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.

La ejecución empezará por un replanteo para evitar desperdicios de material. A posteriori se fijarán los perfiles mediante anclaje mecánico al soporte y por último se anclaran las placas a los perfiles.

1.2.10 SOLADOS Y ALICATADOS

A continuación se muestran las características de los revestimientos a emplear, tanto para pavimentos como paramentos verticales



1.2.10.1 SOLADOS

| DESCRIPCIÓN | ESTANCIA |
|--|---|
| Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico tipo baiona natural de vives, pulido 2/0/-/-, de 30x30 cm, 20 €/m ² , recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas | <ul style="list-style-type: none">• SALON• COCINA• ALMACENAJE• ASEO• LAVANDERIA• SALÓN-COMEDOR |
| Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, tipo Boston gris de grespania pulido 2/0/-/-, de 30x30 cm, 20 €/m ² , recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas | <ul style="list-style-type: none">• CUARTO DE BAÑO |
| Pavimento laminado, de lamas de madera de roble de 1200x190 mm, de Clase 21: Doméstico moderado, con resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF, ensamblado sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. | <ul style="list-style-type: none">• HABITACIONES• ZONA DE PASO PLANTA ALTA |

COLOCACIÓN PAVIMENTO CERÁMICO

Para la colocación de solado cerámico se procederá de la siguiente forma:

- Se colocará una capa aislante de polietileno extrusionado de 4cm
- Se extenderá una base reguladora de mortero para la colocación del pavimento cerámico.
- Se recibirán las piezas cerámicas con adhesivo tipo cemento-cola.
- Aplicación de lechada de relleno de juntas.

En el perímetro en contacto con los paramentos verticales se colocará rodapié de las mismas características que el pavimento.

COLOCACIÓN PAVIMENTO DE MADERA

Para la colocación del pavimento de madera se procederá de la siguiente forma:

- Se colocará una capa aislante de polietileno extrusionado de 4 cm
- Colocación de lámina anti-impacto
- Colocación de lamas según indicaciones de fabricante.

Independientemente del tipo de pavimento realizado el suelo quedará perfectamente plano no, permitiéndose variaciones de planeidad superiores a 4mm o pendientes superiores a 0,5%.



1.2.10.2 ALICATADOS

| DESCRIPCIÓN | ESTANCIA |
|---|------------------------------|
| Alicatado con gres porcelánico pulido, tipo jaume nacar de vives 1/0/-/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC. | • COCINA |
| Alicatado con gres porcelánico pulido, tipo monocolor de vives, colort caoba vives 1/0/-/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC | • ASEO PLANTA BAJA |
| Alicatado con gres porcelánico pulido, tipo monocolor de vives, color alaska, 1/0/-/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC | • LAVANDERIA PLANTA BAJA |
| Alicatado con gres porcelánico pulido, tipo clio de grespania, 1/0/-/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC | • CUARTO DE BAÑO PLANTA ALTA |

Para su ejecución:

- El azulejo estará seco con la cara posterior bien limpia
- Se alicatará sobre la superficie plana y lisa
- El adhesivo se extenderá sobre la cara posterior del azulejo, en el centro y en las cuatro esquinas, según las instrucciones del fabricante, y se adherirá el azulejo al paramento con una presión uniforme
- Previamente a la colocación de las piezas se habrá efectuado en ella los cortes y taladros preciso. A se posible se hará coincidir los cortes con los extremos de los paramentos. Los taladros para el paso de tuberías serán de diámetro 1 cm mayor que el de estas.
- En las aristas se colocará una cantonera de color igual al azulejo.



1.2.10.3 REVESTIMIENTO DE PINTURA

| DESCRIPCION | ESTANCIA |
|--|--|
| Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano). | • TECHOS, SALVO ZONA DE ANTIGUO COBERTIZO |
| Pintura plástica con textura lisa, color a elegir por la dirección facultativa, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano). | • PARAMENTOS VERTICALES |
| Barniz al agua, para interiores, incoloro, acabado brillante, sobre superficie de carpintería de madera, preparación del soporte, mano de fondo con barniz inodoro al agua, a base de resinas acrílicas (rendimiento: 0,2 l/m ²) y dos manos de acabado con barniz al agua a poro cerrado | • PUERTAS DE PASO INTERIORES |
| Esmalte sintético, color a elegir, acabado forja mate, sobre superficie de hierro o acero, mediante aplicación de dos manos de imprimación anticorrosiva, como fijador de superficie y protector antioxidante, con un espesor mínimo de película seca de 45 micras por mano (rendimiento: 0,141 l/m ²) y dos manos de acabado con esmalte sintético a base de resinas alcídicas, con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. | • BARANDILLAS PUERTAS BALCONERAS PLANTA ALTA |

SUPERFICIES DE CARTÓN YESO.

Para la aplicación del acabado en este tipo de paramentos se ejecutará un plastecido para la corrección de faltas que puede tener el soporte, a continuación, un lijado de las pequeñas imperfecciones que puedan existir. Se aplicará una mano de imprimación cuya finalidad será la de tapar el poro. Seguidamente se aplicará el producto de acabado.

SUPERFICIES DE MADERA

Antes de la aplicación del producto, se realizará un lijado fino de la superficie a tratar, se limpiará bien para que no quede ninguna partícula de polvo y se aplicará una mano de imprimación. Pasado el tiempo de secado se volverá a repetir el proceso de lijado y limpieza y aplicación del producto.

SUPERFICIES METÁLICAS

Se eliminará la pátina de óxido con un cepillo y se procederá a la limpieza de la superficie. De igual modo que en las superficies de madera, se aplicará una mano de imprimación. Pasado el tiempo de secado indicado por el fabricante se procederá a la aplicación del producto de acabado.



1.2.11 CARPINTERÍAS

1.2.11.1 CARPINTERÍA EXTERIOR

No se abrirán nuevos huecos en fachada, se procederá a ampliar alguno de los existentes para cumplir las condiciones de ventilación e iluminación establecidas en la norma. Toda la carpintería se montará sobre premarcos de madera.

Las dimensiones de cada elemento se describen en el plano de memoria de carpintería

| ELEMENTO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------|--|
| PUERTA DE ENTRADA VIVIENDA | Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x220 cm, con fijo lateral y fijo superior, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con tres puntos de cierre, premarco y tapajuntas |
| PUERTAS BALCONERAS | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta balconera abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. |
| VENTANAS | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta balconera abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. |
| VENTANAS FIJA | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo "CORTIZO" de 25x220 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. |

1.2.11.2 CARPINTERIA INTERIOR

Las dimensiones de cada elemento se describen en el plano de memoria de carpintería

| ELEMENTO | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------|--|
| PUERTA DE PASO | Puerta de paso ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con pino melis, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de galces de MDF, con rechapado de madera, de pino melis; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino melis de; con herrajes de colgar y de cierre. |
| PUERTA DE PASO CORREDERA | Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco; con herrajes de colgar y de cierre. |

COLOCACIÓN DE LAS CARPINTERÍAS

Los huecos de las carpinterías estarán planos y aplomados. Las dimensiones del hueco deben



coincidir con la carpintería, esta no podrá entrar forzada.

Se fijarán los premarcos a los muros, se ejecutará un cajeadado en el paramento en el que se alojarán la fijación de los premarcos, se rellenará el mismo con mortero. Se procederá al sellado del contorno. Una vez colocados los premarcos, se procede a la colocación de la carpintería, teniendo muy en cuenta la colocación de pernios y bisagras.

La luz libre de los premarcos será superior en un centímetro a la medida de los marcos, acuñándose y rellenando con espuma de poliuretano.

La unión del cerco y precerco al hueco, o del cerco al precerco, debe llevarse a cabo en condiciones tales que los factores de dilatación diferencial no generen presiones que puedan producir deformaciones, tales como alabeos, descuadres y abombados de los perfiles.

La unión del cerco al precerco y de éste al hueco, no deberá facilitar la entrada o estancamiento de agua.

Las uniones entre la carpintería, el precerco y la obra, deberán quedar ocultas.

1.2.12 VIDRERÍA

El vidrio a colocar en la carpintería metálicas será el siguiente: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar, con calzos y sellado continuo.

1.2.13 INSTALACIONES

1.2.13.1 FONTANERÍA

La instalación cumplirá los requisitos especificados en el código técnico en su apartado HS-4, evacuación de aguas.

El abastecimiento de agua potable se realizará mediante conexión a la red municipal de abastecimiento de agua. En el interior de la vivienda se situará en la llave de corte general.

La conexión a la acometida se realiza mediante tubo de polietileno de alta densidad, la alimentación discurre enterrada y está formada por tubo de acero galvanizado.

Por el interior la canalización de agua estará formada por tubos de polietileno según plano de instalación de fontanería.

Siempre que las tuberías de agua fría y caliente discurren juntas, las de agua fría se situarán por debajo de estas al menos 4cm.



En cada cuarto húmedo se instalará llave de corte.

La producción de agua caliente sanitaria se realizara mediante

1.2.13.2 SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento será separativa, al no existir red de saneamiento municipal las aguas fecales discurrirán hacia una fosa séptica y las aguas de pluviales se drenaran al terreno.

La instalación cumplirá los requisitos especificados en el código técnico en su apartado HE-5, evacuación de aguas.

La red de evacuación de aguas residuales, tanto fecales como pluviales serán de PVC, según los diámetros previstos en el plano de saneamiento.

Para la recogida de aguas residuales se colocará una fosa séptica prefabricada que se instalará siguiendo las indicaciones del fabricante. Así mismo se ejecutará una arqueta registrable separadora de grasas con ladrillo hueco doble colocado a medio pie.

1.2.13.3 GAS

Teniendo en cuenta que el gas propano es más eficiente en una instalación de calefacción que una de gasóleo, se decide que este sea el sistema de calefacción e A.C.S de la vivienda.

La instalación entre el depósito y la caldera transcurrirá enterrada hasta su llegada a la caldera en la lavandería en la planta baja.

| PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS | |
|--|---|
| Zona climática | C |
| Coeficiente corrector en función de la zona climática | 1.00 |
| Tipo de gas suministrado | Propano |
| Poder calorífico superior | 24800 kcal/m ³ - 11900 kcal/kg |
| Poder calorífico inferior | 22320 kcal/m ³ |
| Densidad relativa | 1.87 |
| Densidad corregida | 1.16 |
| Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento | 1.75 bar |
| Presión mínima de salida de los reguladores individuales | 37.00 mbar |
| Presión mínima en llave de aparato | 33.0 mbar |
| Velocidad máxima en un montante individual | 10.0 m/s |
| Velocidad máxima en la instalación interior | 10.0 m/s |
| Coeficiente de mayoración de la longitud en conducciones | 1.2 |
| Potencia total en la acometida | 33.0 kW |



| DEPÓSITO | |
|---|---------------------------|
| Capacidad | 2450 l |
| Clasificación | E-5 |
| Caudal total | 7.49 kg/h |
| Superficie del depósito | 10.10 m ² |
| Cantidad disponible | 687.23 kg |
| Caudal de aire a 15°C y presión atmosférica | 70.97 m ³ /min |

El combustible a emplear es gas propano comercial. Su diseño se realiza siguiendo las condiciones del RD 919/2006 Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

El depósito se situará sobre terreno firme compactado. La fosa en la que se ubica el depósito debe mantener las siguientes distancias:

- Entre los depósitos de una misma fosa de almacenamiento $d = 1.00$ m
- Entre las paredes del depósito y el revestimiento de la fosa $d = 0.50$ m
- Entre la generatriz superior y el nivel de terreno $d = 0.40$ m
- Entre la generatriz superior y la cara interior de la losa $d = 0.20$ m
- Entre generatriz inferior y fondo de la fosa $d = 0.20$ m

Las canalizaciones de gas serán de cobre estirado en frío sin soldadura y circularán colocada de forma superficial y tendrá los diámetros indicados en el plano de instalaciones de gas.

En los tramos de la instalación receptora, se emplearán válvulas aceptadas por respol.

1.2.13.4 CALEFACCIÓN

La instalación de calefacción se realizará en tuberías de polietileno reticulado (PE-X), tanto para agua caliente como fría, y de diámetros los indicados en el plano de instalaciones de fontanería, que conectarán los radiadores con la caldera de gas propano.

La canalización circulará empotrada en el paramento. Las tuberías de agua caliente llevarán aislamiento formado por coquilla de espuma elastomérica.

Se colocarán radiadores de aluminio inyectado de 425mm de altura y número de elementos los indicados en el plano.

1.2.13.5 ELECTRICIDAD

Dadas las características de la obra se establece un grado de electrificación elevada para la vivienda que ocupa este proyecto.



La instalación se compone de caja general de protección (CGP) donde se alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación. Esta se situará en zona de acceso público.

La derivación individual que enlaza cada contador con el cuadro general de protección, se ejecutará con tubo empotrado con una pared aislante D=50mm.

En la entrada de la vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con:

- Interruptor general automático. (protección contra sobrecarga y cortocircuitos)
- Interruptor diferencial general. (protección contra contactos indirectos de todos los circuitos)
- Interruptor automático de corte omnipolar (protección contra sobrecargas y circuitos de cada uno de los circuitos interiores).

La canalización interior de la vivienda se realizará empotrada en el elemento con tubo curvable de PVC. Por ella transcurrirán los cables unipolares tipo H07V-K de cobre clase 5.

RED DE TIERRA

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-18, se instalará una red de tierra de todos los elementos metálicos de la instalación, al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar estas masas.

La toma de tierra estará constituida por una malla realizada con conductor de cobre desnudo, enterrado y soldado a las partes metálicas de muros y pilares por picas de acero cobreado, provistas de abrazaderas de latón y pletinas seccionadoras, todo ello dentro de arquetas registrables. El terreno donde se hincuen se tratará para conseguir una resistencia menor de 20 ohmios

1.2.13.6 TELECOMUNICACIONES

Los servicios de telecomunicación previstos en la vivienda son: Captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora de televisión por satélite hasta los puntos de conexión.

La infraestructura para acoger la instalación consta de:

- Arqueta de entrada ubicada en la zona exterior de la vivienda
- Canalización externa y de enlace que discurre desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada de la vivienda e introduce en la misma las redes de comunicación de los operadores.
- Canalización de enlace superior.
- Equipo de captación y adaptación de señales de RTV satélite, la antena se ubicará en la cubierta.
- Registro de terminación de red
- Canalización interior transcurrirá empotrada y será de tubo de PVC flexible

A efectos del diseño y ejecución de la infraestructura para acoger las instalaciones de



telecomunicaciones se tendrá en cuenta el Anexo IV del Real Decreto 401/2003 de 4 de Abril.

1.2.13.7 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

La instalación solar se ejecutará mediante panel solar en el faldón sur de la cubierta que dotará a la vivienda la contribución solar mínima requerida en el HE-4, así mismo el dimensionado y diseño deberá cumplir los requisitos establecidos en el citado documento.

Aparte del citado panel en la estancia lavandería se instalará un depósito de 200l para dar servicio a la cardera de gas.

1.2.14 Equipamiento

1.2.14.1 Aparatos sanitarios

El aseo y el baño estarán dotados con lavabo de porcelana sanitaria de encimera, modelo Aloa "ROCA", color Blanco, de 560x475 mm, equipado con grifería monomando de repisa. Así mismo contarán con un inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, con cisterna de inodoro, de doble descarga, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.

El baño estará equipado con bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con tapa de bidé, de caída amortiguada y Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1000x1000x45 mm, equipada con grifería monomando mural para ducha.

1.2.14.2 Cocina

La cocina estará equipada con placa vitrocerámica y horno eléctrico multifunción, instalados en un amueblamiento de cocina de muebles bajos con zócalo inferior y muebles altos en uno de sus lados con acabado lacado.

El mueble de la cocina recibirá una encimera de gres porcelánico y un fregadero de doble seno de acero inoxidable.



1.2.14.3 Otros

La cocina cuenta con la preinstalación para albergar lavavajillas y en el lavadero-tendedero se encuentran las conexiones para ubicar una lavadora y una secadora (estos electrodomésticos no están incluidos en el presupuesto)

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.3.1 CUMPLIMIENTO DE CTE



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|----|
| 1.3.1 | CUMPLIMIENTO DE CTE..... | |
| 1.3.1.1 | RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN | 75 |
| 1.3.1.1.1 | DB-SE: su justificación se adjunta en el anejo 1.4.1 Cumplimiento de la Seguridad Estructural | 75 |
| 1.3.1.1.2 | DB – SI: Es de aplicación en el presente proyecto y su justifica en el anejo 1.4.2 Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio | 75 |
| 1.3.1.1.3 | DB – HR: es de aplicación en el presente proyecto y se justifica en el anejo 1.4.5 Cumplimiento de Protección frente al ruido..... | 75 |
| 1.3.1.1.4 | DB – SUA: Es de aplicación en el presente proyecto y su justifica en el anejo 1.4.3 Cumplimiento de Seguridad de utilización y accesibilidad | 76 |
| 1.3.1.1.5 | DB- HS: Es de aplicación en el presente proyecto y se justifica en el anejo 1.4.4 Cumplimiento de Salubridad..... | 76 |
| 1.3.1.1.6 | DB – HE: es de aplicación en el presente proyecto y se justifica en anejo 1.4.6 Cumplimiento de Ahorro de energía..... | 77 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.3.1.1 RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Resumen del cumplimiento del CTE (RD 314/2006. Código Técnico de la Edificación)

1.3.1.1.1 DB-SE: su justificación se adjunta en el anejo 1.4.1 Cumplimiento de la Seguridad Estructural

| DOCUMENTO DB- SE:SEGURIDAD ESTRUCTURAL | APLICABLE |
|--|-----------|
| SE: BASES DE CALCULO | SI |
| AE: ACCIONES EN LA EDIFICACION | SI |
| C: CIMIENTO | SI |
| A: ACERO | SI |
| F: FÁBRICA | NO |
| M:MADERA | SI |

1.3.1.1.2 DB – SI: Es de aplicación en el presente proyecto y su justifica en el anejo 1.4.2 Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio

| DOCUMENTO DB- SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO | APLICABLE |
|--|-----------|
| SI 1: PROPAGACION INTERIOR | SI |
| SI 2: PROPAGACION EXTERIOR | SI |
| SI 3: EVACUACION DE OCUPANTES | SI |
| SI 4: INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENCIOS | SI |
| SI 5: INTERVENCION DE BOMBEROS | SI |
| SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA | SI |

1.3.1.1.3 DB – HR: es de aplicación en el presente proyecto y se justifica en el anejo 1.4.5 Cumplimiento de Protección frente al ruido

| DOCUMENTO DB- HR: PROTECCION FRENTE AL RUIDO | APLICABLE |
|--|-----------|
| HR: PROTECCION FRENTE AL RUIDO | NO |



1.3.1.1.4 DB – SUA: Es de aplicación en el presente proyecto y su justifica en el anejo 1.4.3 Cumplimiento de Seguridad de utilización y accesibilidad

| DOCUMENTO DB- SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD | APLICABLE |
|--|-----------|
| SUA 1 : SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS | SI |
| SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO | SI |
| SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO | SI |
| SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA | SI |
| SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACION | NO |
| SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO | NO |
| SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO | NO |
| SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO | SI |
| SUA 9: ACCESIBILIDAD | SI |

1.3.1.1.5 DB- HS: Es de aplicación en el presente proyecto y se justifica en el anejo 1.4.4 Cumplimiento de Salubridad

| DOCUMENTO DB- HS: SALUBRIDAD | APLICABLE |
|--------------------------------------|-----------|
| HS 1: PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD | SI |
| HS 2: RECOGIDA Y EVACION DE RESIDUOS | NO |
| HS 3: CALIDAD DE AIRE INTERIOR | NO |
| HS 4: SUMINSITRO DE AGUA | SI |
| HS 5: EVACUACION DE AGUAS | SI |



1.3.1.1.6 DB – HE: es de aplicación en el presente proyecto y se justifica en anejo 1.4.6 Cumplimiento de Ahorro de energía

| DOCUMENTO DB- HE: AHORRO DE ENERGIA | APLICABLE |
|---|-----------|
| HE 1: LIMITACION DE DEMANDA ENERGETICA | NO |
| HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS | SI |
| HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION | NO |
| HE 4: CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA | SI |
| HE 5: CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA | NO |

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.4.1 CUMPLIMIENTO DE DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|----|
| 1.4.1 | CUMPLIMIENTO DE DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL..... | |
| 1.4.1.1 | CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL) | 3 |
| 1.4.1.1.1 | CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO | 4 |
| 1.4.1.2 | CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN..... | 5 |
| 1.4.1.3 | CUMPLIMIENTO DEL DB-SE C (CIMENTACIÓN)..... | 5 |
| 1.4.1.4 | CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A ACERO | 5 |
| 1.4.1.5 | CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-M. MADERA. | 6 |
| 1.4.1.6 | MEMORIA DE ESTRUCTURA | 7 |
| 1.4.1.6.1 | SOLUCIÓN ADOPTADA | 7 |
| 1.4.1.6.2 | MÉTODO DE CÁLCULO | 8 |
| 1.4.1.6.3 | ACERO LAMINADO Y CONFORMADO | 8 |
| 1.4.1.6.4 | MADERA..... | 9 |
| 1.4.1.6.5 | CÁLCULOS POR ORDENADOR | 9 |
| 1.4.1.6.6 | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR..... | 9 |
| 1.4.1.6.7 | MADERA..... | 11 |
| 1.4.1.6.8 | ENSAYOS A REALIZAR | 12 |
| 1.4.1.6.9 | ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN..... | 12 |
| 1.4.1.7 | ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO (ACERO Y HORMIGÓN)..... | 13 |
| 1.4.1.7.1 | GRAVITATORIAS..... | 13 |
| 1.4.1.7.2 | ACCIONES DEL VIENTO | 13 |
| 1.4.1.7.3 | ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS | 13 |
| 1.4.1.7.4 | ACCIONES SÍSMICAS | 13 |
| 1.4.1.8 | COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS..... | 13 |
| 1.4.1.8.1 | HORMIGÓN ARMADO | 13 |
| 1.4.1.9 | ESTRUCTURA DE ACERO | 14 |
| 1.4.1.9.1 | E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB-SE A..... | 14 |
| 1.4.1.10 | ACCIONES CONSIDERADAS (MADERA)..... | 15 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.4.1.1 CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

Tanto el objetivo del requisito básico de "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 e la Parte I del CTE y son las siguientes

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

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de Construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB siguientes:

- DB-SE Bases de cálculo
- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

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

- EHE Instrucción de hormigón estructural
- NCSE Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación



1.4.1.1.1 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.

1.4.1.1.1.1 ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Son aquellos 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).

1.4.1.1.1.2 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.

1.4.1.2 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.

1.4.1.3 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:

- Estados Límite Últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.
- 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:

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

1.4.1.4 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A ACERO

Para el dimensionado del pilar de acero se requieren dos verificaciones de acuerdo al DB SE 3.2, relativas a:

- a) La estabilidad y resistencia de los estado límite últimos
- b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)



Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límites últimos de estabilidad y resistencia, de acuerdo a DB SE 4.2

1.4.1.5 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-M. MADERA.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 2 del DB-SE-M:

- 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:

- El agotamiento de las secciones sometidas a tensiones orientadas según las direcciones principales;
- El agotamiento de las secciones constantes sometidas a sollicitaciones combinadas;
- El agotamiento de las secciones en piezas de canto variable o curvas de madera laminada encolada o microlaminada, en relación al efecto del desvío de la fibra (piezas de canto variable), a las tensiones perpendiculares a la dirección de la fibra (piezas de canto variable o curvas) y a la pérdida de resistencia a flexión debida al curvado de las láminas;
- El agotamiento de las piezas rebajadas en relación a las concentraciones de tensiones que implican los rebajes; y
- El agotamiento de las piezas con agujeros.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes:

- Tracción uniforme paralela a la fibra;
- Tracción uniforme perpendicular a la fibra;
- Compresión uniforme paralela a la fibra;
- Compresión uniforme perpendicular a la fibra;
- flexión simple;
- flexión esviada;
- 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 frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio de deslizamiento de uniones y de vibraciones.



Se han comprobado la capacidad de carga, según el apartado 8 de SE-M, de las uniones entre piezas de madera, tableros y chapas de acero mediante los sistemas de unión siguientes:

- elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores,
- tirafondos y grapas);
- elementos mecánicos de fijación de tipo conectores
- uniones tradicionales.

1.4.1.6 MEMORIA DE ESTRUCTURA

1.4.1.6.1 SOLUCIÓN ADOPTADA

Se realiza una modificación de estructura consistente en ejecución de zapata de hormigón armado, en el que se apoya un pilar metálico mediante placa de anclaje, este pilar sirve de apeo de una viga en la que en se apoya una viga que actualmente está apoyada en un muro que se pretende demoler.

A su vez se modificará el hueco de la escalera por lo que se demolerá parte de forjado techo de planta baja y habrá que ejecutar y se ejecutará una losa maciza para cerrar el hueco antiguo.

A su vez en la zona la zona de cobertizo pasará a ser parte de la vivienda por lo que se substituirá la cubierta existente por una de madera laminada.

La resistencia mínima característica del hormigón es de 25 N/mm²

La resistencia mínima característica del acero para hormigón es de 500 N/mm²

El acero estructural de los pilares es S-275 con $f_y=275$ N/mm²

Las demás soluciones y características de los materiales quedan reflejados en los correspondientes planos de estructuras.

1.4.1.1.1.3 DIMENSIONAMIENTO

Normas de aplicación

Acciones. Para el cálculo de las solicitaciones se ha tenido en cuenta el CTE DB SE-AE, y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

Terreno. Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo, se ha tenido en cuenta la tensión admisible del proyecto original. Tensión admisible = 2,5 kgr/cm².

Cementos. Todos los cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a su adecuación a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC-03.

Hormigón Armado. El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en las normas CTE-EHE y EFHE, ejecutándose de acuerdo a lo señalado en las indicadas instrucciones.

Hormigón Pretensado. El diseño y cálculo de los elementos de hormigón pretensado, se harán de acuerdo a lo especificado en la normas CTE-EHE, ajustándose su construcción a lo indicado en la misma.



Acero Laminado y Conformado. El diseño y cálculo de perfiles laminados y conformados se hará de acuerdo a lo indicado CTE DB SE -A, según se especifica en sus diferentes apartados, anejos y apéndices.

MADERA. El diseño y el cálculo de perfiles de madera se hará de acuerdo a lo indicado en el Madera: CTE DB SE-M y teniendo en cuenta que la categoría de uso de la cubierta es G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de

1.4.1.6.2 Método de cálculo

1.4.1.1.1.4 Hormigón armado

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

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

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

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

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

| |
|---|
| <p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ |
|---|

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

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

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

1.4.1.6.3 Acero laminado y conformado

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

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



Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, considerándose un coeficiente de esbeltez =1.

1.4.1.6.4 MADERA

Se dimensiona en función a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 2 del DB-SE-M:

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

1.4.1.6.5 CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. CYPE 2016.a

1.4.1.6.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

1.4.1.1.1.5 HORMIGÓN ARMADO

Hormigones

El tipo de hormigón a emplear en toda la obra tendrá las siguientes características

| | Elementos de Hormigón Armado | | | | |
|---|------------------------------|-------------|------------------------|----------------------|--------|
| | Toda la obra | Cimentación | Soportes (Comprimidos) | Forjados (Flectados) | Otros |
| Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²) | 25 | | | | |
| Tipo de cemento (RC-97) | CEM II 42,5 | | | | |
| Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³) | 400/275 | | | | |
| Máxima relación agua / cemento | 0.60 | | | | |
| Tamaño máximo del árido (mm) | | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tipo de ambiente (agresividad) | Ila | | | | |
| Consistencia del hormigón | | Plástica | Blanda | Blanda | Blanda |
| Asiento Cono de Abrams (cm) | | 3 a 5 | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 |
| Sistema de compactación | Vibrado | | | | |
| Nivel de Control Previsto | estadístico | | | | |
| Coefficiente de Minoración | 1.5 | | | | |
| Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²) | 16.66 | | | | |



Acero en barras

Las barras corrugadas empleadas en los brochales en el forjado de techo de la planta baja como en las vigas de coronación del muro de cierre del antiguo cobertizo, así como en la zapata tendrán las siguientes características

| | Toda obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|--|-----------|-------------|-------------|-----------|-------|
| Designación | B-500-S | | | | |
| Límite Elástico (N/mm ²) | 500 | | | | |
| Nivel de Control Previsto | Normal | | | | |
| Coefficiente de Minoración | 1.15 | | | | |
| Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²) | 435 | | | | |

Acero en Mallazos

La malla electrosoldada empleada en el la losa de cierre de hueco de la antigua escalera

| | Toda obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|---------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------|
| Designación | B-500-T | | | | |
| Límite Elástico (kp/cm ²) | 500 | | | | |

Ejecución

| | Toda obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|--|-----------|-------------|-------------|-----------|-------|
| A. Nivel de Control previsto | Normal | | | | |
| B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables | 1.5/1.6 | | | | |

Aceros laminados

Para el pilar que servirá de apeo a la viga del forjado de techo de la planta baja se empleará un HEB 100 con las siguientes características

| | | Toda obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
|-------------------|--------------------------------------|-----------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S-275 | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | S-275 | | | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| | | | | | | |
|--|---|-----|--|--|--|--|
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
|--|---|-----|--|--|--|--|

Uniones entre elementos

La placa de anclaje de unión del pilar metálico y la zapata cumplirá

| | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
| Sistema y Designación | Soldaduras | a=0.70xe | | | | |
| | Pernos o Tornillos de Anclaje | | | | | B-500S |

a= garganta del cordón de soldadura

e= menor espesor de las piezas que se unen.

Los electrodos a utilizar para la realización de las soldaduras será de la calidad apropiada para las condiciones de la unión y del soldeo, debiendo satisfacer en todo momento las siguientes calidades mínimas:

La resistencia a tracción del material depositado será mayor que 42 kgf/mm².

Alargamiento de rotura: Superior al 22%

Resiliencia: Adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura y nunca menor que 5 kgf/cm²

1.4.1.6.7 MADERA

La cubierta del antiguo cobertizo estará compuesta de pares de madera laminada encolada, homogénea de resistencia 28 N/mm², es decir GL28h

Tabla E.3 Madera laminada encolada homogénea. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

| Propiedades | Clase Resistente | | | | |
|--|------------------|-------|-------|-------|------|
| | GL24h | GL28h | GL32h | GL36h | |
| Resistencia (característica), en N/mm² | | | | | |
| - Flexión | $f_{m,g,k}$ | 24 | 28 | 32 | 36 |
| - Tracción paralela | $f_{t,o,g,k}$ | 16,5 | 19,5 | 22,5 | 26 |
| - Tracción perpendicular | $f_{t,90,g,k}$ | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,6 |
| - Compresión paralela | $f_{c,o,g,k}$ | 24 | 26,5 | 29 | 31 |
| - Compresión perpendicular | $f_{c,90,g,k}$ | 2,7 | 3,0 | 3,3 | 3,6 |
| - Cortante | $f_{v,g,k}$ | 2,7 | 3,2 | 3,8 | 4,3 |
| Rigidez, en kN/mm² | | | | | |
| - Módulo de elasticidad paralelo medio | $E_{o,g,medio}$ | 11,6 | 12,6 | 13,7 | 14,7 |
| - Módulo de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil | $E_{o,g,k}$ | 9,4 | 10,2 | 11,1 | 11,9 |
| - Módulo de elasticidad perpendicular medio | $E_{90,g,medio}$ | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,49 |
| - Módulo transversal medio | $G_{g,medio}$ | 0,72 | 0,78 | 0,85 | 0,91 |
| Densidad, en kg/m³ | | | | | |
| Densidad característica | $\rho_{g,k}$ | 380 | 410 | 430 | 450 |



1.4.1.6.8 ENSAYOS A REALIZAR

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

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

1.4.1.6.9 ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 2 cm

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

| Flechas relativas para los siguientes elementos | | | | |
|--|---|-------------------|---------------------|----------------|
| Tipo de flecha | Combinación | Tabiques frágiles | Tabiques ordinarios | Resto de casos |
| 1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA) | Característica G+Q | 1/500 | 1/400 | 1/300 |
| 2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA) | Característica de sobrecarga Q | 1/350 | 1/350 | 1/350 |
| 3.-Apariencia de la obra (TOTAL) | Casi-permanente G+ψ₂Q | 1/300 | 1/300 | 1/300 |



| Desplazamientos horizontales | |
|---|--|
| Local | Total |
| Desplome relativo a la altura entre plantas: $\square/h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio: $\square/H < 1/500$ |

1.4.1.7 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO (acero y hormigón)

1.4.1.7.1 Gravitatorias

| Planta | S.C.U (kN/m ²) | Cargas muertas (kN/m ²) |
|-------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Forjado 1 | 2.0 | 2.0 |
| Cimentación | 2.0 | 0.0 |

1.4.1.7.2 Acciones del viento

No consideradas en hormigón y acero

1.4.1.7.3 Acciones térmicas y reológicas

No consideradas

1.4.1.7.4 Acciones sísmicas

No consideradas

1.4.1.8 Combinaciones de acciones consideradas

1.4.1.8.1 Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE
 - Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$



▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

| Persistente o transitoria | | | | |
|-----------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Persistente o transitoria | | | | |
|-----------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.60 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.70 |

1.4.1.9 Estructura de acero

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

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Persistente o transitoria | | | | |
|-----------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |



| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |

Tensiones sobre el terreno

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

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

1.4.1.10 ACCIONES CONSIDERADAS (madera)

Situaciones de proyecto

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

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



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_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 0.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.500 |

| Persistente o transitoria (G1) | | | | |
|--------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 0.000 | 0.000 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.500 | 0.000 | 0.000 |

Desplazamientos

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

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

En Carballo, Julio de 2015

El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.4.2 CUMPLIMIENTO DE DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|----|
| 1.4.2 | CUMPLIMIENTO DE DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO..... | .. |
| 1.4.2.1 | CUMPLIMIENTO DEL DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO) | 3 |
| 1.4.2.2 | TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN | 3 |
| 1.4.2.3 | SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR | 4 |
| 1.4.2.3.1 | REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO | 4 |
| 1.4.2.4 | SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR | 4 |
| 1.4.2.4.1 | MEDIANERÍA Y FACHADAS | 4 |
| 1.4.2.4.2 | CUBIERTA..... | 4 |
| 1.4.2.5 | SECCION SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES | 5 |
| 1.4.2.5.1 | COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION..... | 5 |
| 1.4.2.5.2 | CÁLCULO DE OCUPACIÓN | 5 |
| 1.4.2.5.3 | NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN..... | 5 |
| 1.4.2.6 | SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO | 5 |
| 1.4.2.7 | SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS | 5 |
| 1.4.2.8 | SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA A FUEGO DE LA ESTRUCTURA | 6 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.2.1 CUMPLIMIENTO DEL DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Tanto el objetivo del requisito básico de "Seguridad en caso de incendio", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 e la Parte I del CTE y son las siguientes

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

1.4.2.2 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN: OBRA DE REHABILITACIÓN

VIVIENDA UNIFAMILIAR, SUP. CONSTRUIDA : 97,23m²

SUP. UTIL : 60,79m²



1.4.2.3 SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según los criterios establecidos en el documento básico. En esos criterios se establece que la superficie construida de todo sector de incendio no debe de exceder de los 2.500m² y que los elementos que separan viviendas entre si deben tener una resistencia al fuego de al menos IE 60.

En el proyecto que aquí se estudia entramos en dicho criterio por lo que la vivienda es un único sector de incendio.

La resistencia al fuego de las paredes techos y puertas que delimitan el sector deben de ser al menos EI 60 según lo establecido en la tabla 1.2 del DB SI 1.

No se consideran locales y zonas de riesgo especial.

Los materiales a emplear deberán cumplir el comportamiento mínimos exigibles de resistencia al fuego.

1.4.2.3.1 REACIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

No aplicable a viviendas

1.4.2.4 SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1.4.2.4.1 MEDIANERÍA Y FACHADAS

Los elementos separadores de otro edificio deben cumplir con al menos EI – 120

El edificio colindante se encuentra sitiado con de forma tal que cumple la siguientes condiciones

Angulo entre planos: 180°

| ÁNGULOS ENTRE PLANOS 180° | NORMA | PROYECTO |
|---------------------------|-------|----------|
| DISTANCIA | 0,50m | 2,4m |

1.4.2.4.2 CUBIERTA

Para evitar la propagación en la cubierta con el edificio medianero esta tendrá tendrá una resistencia al fuego REI 60, en la cubierta existente se aplica un proyectado de poliuretano que se reviste con mortero obteniendo así una resistencia al fuego cuya resistencia al fuego de B-S1, d0



1.4.2.5 SECCION SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1.4.2.5.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION

No es aplicable en este proyecto

1.4.2.5.2 CÁLCULO DE OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación se realiza en función de la tabla 2.1 en función de la superficie útil, en el que se indica que para una vivienda la densidad de ocupación es de 20m²/ persona por lo que en la vivienda objeto de este proyecto se estima una ocupación de 5 personas.

1.4.2.5.3 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Los recorridos de evacuación son inferiores a 25m según lo indicado en la tabla 3.1 de la norma. Las puertas proyectadas son abatibles de eje vertical y cumplen con los anchos mínimos exigidos en el punto 4 del DB – SI 3

1.4.2.6 SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

En la vivienda objeto de este proyecto no existen recorrido de más 15m desde todo origen de evacuación por lo que no es necesario la instalación de extintor portátil

Tampoco existen zonas de riesgo especial alto para la instalación de una BIE.

La altura total de la vivienda es de 7m, por lo que la altura de evacuación máxima es de 3m, por lo que tampoco es necesario la instalación de una columna seca, ni tampoco un sistema de detección de alarma de incendio.

En lo referente a hidratantes exteriores la parcela tiene 250m², por lo que tampoco es necesaria su colocación.

1.4.2.7 SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

La parcela cuenta con viales de aproximación de vehículos de bomberos por los que se puede acceder a la vivienda por la fachada norte y por la fachada sur. A su vez las fachadas exceptuando la medianera disponen de ventanas que permiten el acceso, a las diferentes estancias.



1.4.2.8 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA A FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Al realizar los cálculos estructurales se estableció una resistencia al fuego de R60 para los elementos calculados por lo que la estructura está dimensionada en función a esta condición.

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.4.3 CUMPLIMIENTO DE DB-HR PROTECCIÓN FRENTE A RUIDO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|---------|---|---|
| 1.4.3 | CUMPLIMIENTO DE DB-HR PROTECCIÓN FRENTE A RUIDO | . |
| 1.4.3.1 | CUMPLIMIENTO DEL DB HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO | 3 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.3.1 CUMPLIMIENTO DEL DB HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Tanto el objetivo del requisito básico de "Protección frente al ruido" como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 en la Parte I del CTE y son las siguientes:

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

Según el punto **d** del ámbito de aplicación de este documento básico que narra las excepciones de aplicación, dice lo siguiente.

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

La vivienda objeto de este proyecto estaría exenta de la aplicación de este documento básico, ya que no se considera una rehabilitación integral sino una rehabilitación de la edificación existente.

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.4 CUMPLIMIENTO DE DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|------------|--|---|
| 1.4.4 | CUMPLIMIENTO DE DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD | . |
| 1.4.4.1 | CUMPLIMIENTO DEL DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD | 3 |
| 1.4.4.2 | SECCION SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS | 4 |
| 1.4.4.2.1 | RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS | 4 |
| 1.4.4.2.2 | DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO..... | 4 |
| 1.4.4.2.3 | DESNIVELES | 4 |
| 1.4.4.2.4 | SECCION SUA 2: SEGURIDA FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO... | 6 |
| 1.4.4.2.5 | SECCIÓN SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS | 7 |
| 1.4.4.2.6 | SECCIÓN SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA | 7 |
| 1.4.4.2.7 | SECCION SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACION DE ALTA OCUPACION..... | 7 |
| 1.4.4.2.8 | SECCION SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO | 7 |
| 1.4.4.2.9 | SECCION SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO | 7 |
| 1.4.4.2.10 | SECCIÓN SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO | 7 |
| 1.4.4.2.11 | SECCION SUA 9: ACCESIBILIDAD..... | 9 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.4.4.1 CUMPLIMIENTO DEL DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Tanto el objetivo del requisito básico de "Seguridad de utilización y accesibilidad" como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 en la Parte I del CTE y son las siguientes:

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

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



1.4.4.2 SECCION SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

1.4.4.2.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Para la vivienda objeto del proyecto se exige una clase de resbaladica en suelo tal que:

| | NORMA | PROYECTO |
|---|-------|----------|
| ZONAS INTERIORES SECAS PENDIENTE MENOR DEL 6% | 1 | 2 |
| ZONAS INTERIORES SECAS PENDIENTE MAYOR DEL 6% Y ESCALERAS | 2 | 2 |
| ZONAS INTERIORES HUMEDAS PENDIENTE MENOR DEL 6% | 2 | 2 |
| ZONAS INTERIORES HUMEDAS Y PENDIENTE MAYOR DEL 6% | 3 | - |

1.4.4.2.2 DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO

Existe un peldaño de acceso a la vivienda y dos peldaños interiores en el acceso desde el antiguo cobertizo a la zona de cocina. Estos peldaños están permitidos por el SUA ya que se exceptúan en el punto b y c de este punto del SUA.

1.4.4.2.3 DESNIVELES

Las barandillas de protección de la las escaleras se diseñan en función a lo establecido en este documento, esto es:

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.

De este modo, también se colocan en los huecos de las ventanas abiertos en la planta alta cumpliendo lo establecido en el punto 3.2.1, del documento básico

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo

La barandilla a la que hace mención este punto es el pasamos de la escalera que se colocará solo a un lado ya que la escalera es de un ancho menor a 1,20 cumpliendo así lo citado en el punto 4.2.4 del SUA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

El peldañado de la citada escalera se diseña según lo establecido en el punto 4.2 de DB DUA.

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.

EL ancho mínimo de la escalera es 1m cumpliendo lo establecido en la tabla 4.1 de anchura mínima de tramo.



1.4.4.2.4 SECCION SUA 2: SEGURIDA FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

| CONDICION | CUMPLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------|------------|--|---|---|---|----------------|------------|-------|---|---------------------------------|------------|-------|-------|------------------|----------|-------|------------|--------|
| La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de <i>uso restringido</i> y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo. | CUMPLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excepto en zonas de <i>uso restringido</i> , las puertas de recintos que no sean de <i>ocupación nula</i> (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI | CUMPLE, las puerta abren al interior de la estancia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada</th> <th colspan="3">Valor del parámetro</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mayor que 12 m</td> <td>cualquiera</td> <td>B o C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Comprendida entre 0,55 m y 12 m</td> <td>cualquiera</td> <td>B o C</td> <td>1 ó 2</td> </tr> <tr> <td>Menor que 0,55 m</td> <td>1, 2 ó 3</td> <td>B o C</td> <td>cualquiera</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.</p> <p>Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):</p> <p>a) 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;</p> <p>b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.</p> | Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada | Valor del parámetro | | | X | Y | Z | Mayor que 12 m | cualquiera | B o C | 1 | Comprendida entre 0,55 m y 12 m | cualquiera | B o C | 1 ó 2 | Menor que 0,55 m | 1, 2 ó 3 | B o C | cualquiera | CUMPLE |
| Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada | | Valor del parámetro | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mayor que 12 m | cualquiera | B o C | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Comprendida entre 0,55 m y 12 m | cualquiera | B o C | 1 ó 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Menor que 0,55 m | 1, 2 ó 3 | B o C | cualquiera | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. | CUMPLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior | CUMPLE, tienen cerco y tirador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Con el fin de limitar el <i>riesgo</i> de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia <i>a</i> hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo | Circulan por interior tabique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



1.4.4.2.5 SECCIÓN SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

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. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Se cumplen ambos apartados en la vivienda objeto de este proyecto

1.4.4.2.6 SECCIÓN SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

| ALUMBRADO | ILUMINANCIA MINIMA | PROYECTO |
|------------------|--------------------|----------|
| ZONAS EXTERIORES | 20 lux | - |
| ZONAS INTERIORES | 100 lux | 100lux |

No es necesario dotación de alumbrado de emergencia

1.4.4.2.7 SECCION SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACION DE ALTA OCUPACION

No es aplicable

1.4.4.2.8 SECCION SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es aplicable

1.4.4.2.9 SECCION SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es aplicable

1.4.4.2.10 SECCIÓN SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO



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), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

siendo

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km²).

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

| |
|--|
| N_g (Carballo) = 1.50 impactos/año,km ² |
| A_e = 1862.33 m ² |
| C_1 (aislado) = 1.00 |
| N_e = 0.0028 impactos/año |

Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} \cdot 10^{-3}$$

siendo

C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.

C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.

C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.

C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

| |
|--|
| C_2 (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00 |
| C_3 (otros contenidos) = 1.00 |
| C_4 (resto de edificios) = 1.00 |
| C_5 (resto de edificios) = 1.00 |
| N_a = 0.0055 impactos/año |



Verificación

Altura del edificio = 5.7 m \leq 43.0 m

$N_e = 0.0028 \leq N_a = 0.0055$ impactos/año

NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

1.4.4.2.11 SECCION SUA 9: ACCESIBILIDAD

Según el punto 2 de las condiciones de accesibilidad, dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles. Por lo que esta vivienda no tiene por qué cumplir las condiciones de accesibilidad.

En Carballo, Julio de 2015

El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.6. CUMPLIMIENTO DE DB-HS SALUBRIDAD



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|------------|--|----|
| 1.4.6. | CUMPLIMIENTO DE DB-HS SALUBRIDAD | .. |
| 1.4.6.1. | CUMPLIMIENTO DEL DB HS SALUBRIDAD | 3 |
| 1.4.6.1.1. | SECCIÓN HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD | 4 |
| 1.4.6.1.2. | FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS | 5 |
| 1.4.6.1.3. | CUBIERTAS INCLINADAS | 13 |
| 1.4.6.2. | SECCION HS 2: RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS | 19 |
| 1.4.6.3. | SECCIÓN HS 3: CALIDAD DE AIRE INTERIOR | 20 |
| 1.4.6.3.1. | ABERTURAS DE VENTILACIÓN | 20 |
| 1.4.6.3.2. | CONDUCTOS DE VENTILACIÓN | 21 |
| 1.4.6.3.3. | ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES..... | 22 |
| 1.4.6.4. | SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA..... | 23 |
| 1.4.6.4.1. | ACOMETIDAS | 23 |
| 1.4.6.4.2. | TUBOS DE ALIMENTACIÓN | 23 |
| 1.4.6.4.3. | INSTALACIONES PARTICULARES | 24 |
| 1.4.6.5. | SECCION HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS | 26 |
| 1.4.5.1.2 | TUBERÍAS PARA AGUAS RESIDUALES | 26 |
| 1.4.5.1.3 | TUBERÍAS PARA AGUAS PLUVIALES..... | 26 |
| 1.4.5.1.4 | TUBERÍAS PARA AGUAS MIXTAS | 26 |
| 1.4.5.1.5 | RED DE AGUAS RESIDUALES..... | 27 |
| 1.4.5.1.6 | RED DE AGUAS PLUVIALES | 30 |
| 1.4.5.1.7 | REDES DE VENTILACIÓN | 33 |
| 1.4.5.1.8 | DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO | 34 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.6.1. CUMPLIMIENTO DEL DB HS SALUBRIDAD

Tanto el objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

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.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

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.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios 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.



13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán 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.

1.4.6.1.1. SECCIÓN HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1.4.5.1.1.1 SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

Condiciones de las soluciones constructivas

SOLERA SANITARIA

C2

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **2⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Suelo elevado⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽³⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.



Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
- Encuentros entre suelos y particiones interiores:
- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

1.4.6.1.2. FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E0⁽¹⁾**

Zona pluviométrica de promedios: **II⁽²⁾**

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **5.7 m⁽³⁾**

Zona eólica: **C⁽⁴⁾**

Grado de exposición al viento: **V2⁽⁵⁾**

Grado de impermeabilidad: **4⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E0 (Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.



Condiciones de las soluciones constructivas

MURO DE PIEDRA TRASDOSADO

B3+C2+H1+J1+N1

Revestimiento exterior: **No**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (B3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
- La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
- Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
- El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
- Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.



Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 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;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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;

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.

Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

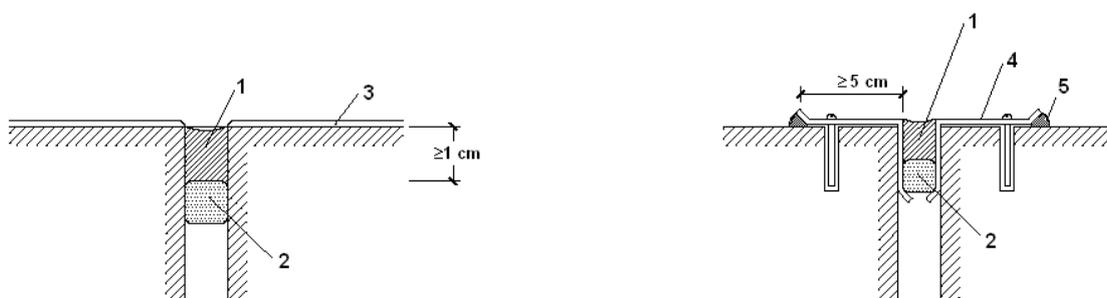


Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

| Tipo de fábrica | Distancia entre las juntas (m) |
|--|--------------------------------|
| de piedra natural | 30 |
| de piezas de hormigón celular en autoclave | 22 |
| de piezas de hormigón ordinario | 20 |
| de piedra artificial | 20 |
| de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida) | 20 |
| de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida | 15 |

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

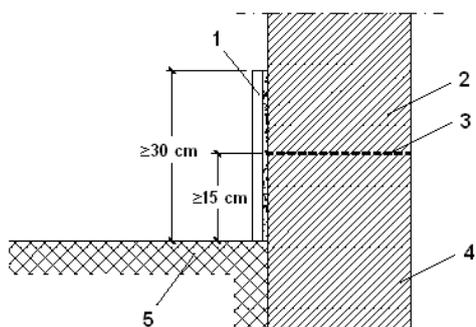


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado



Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

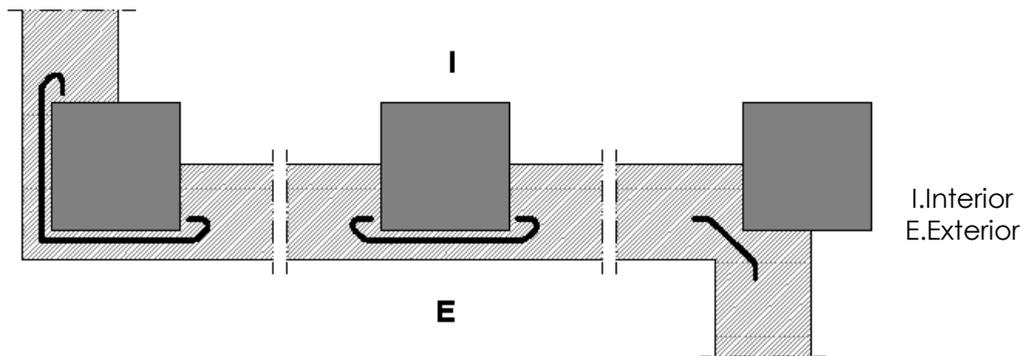


- 1.Zócalo
- 2.Fachada
- 3.Barrera impermeable
- 4.Cimentación
- 5.Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.
- Encuentros de la fachada con los forjados:
- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

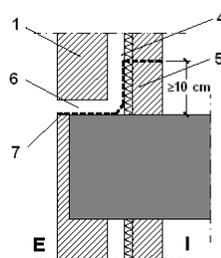
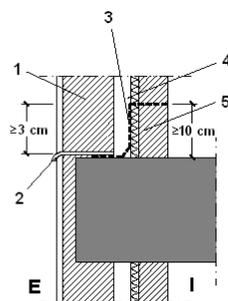
Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
 - b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

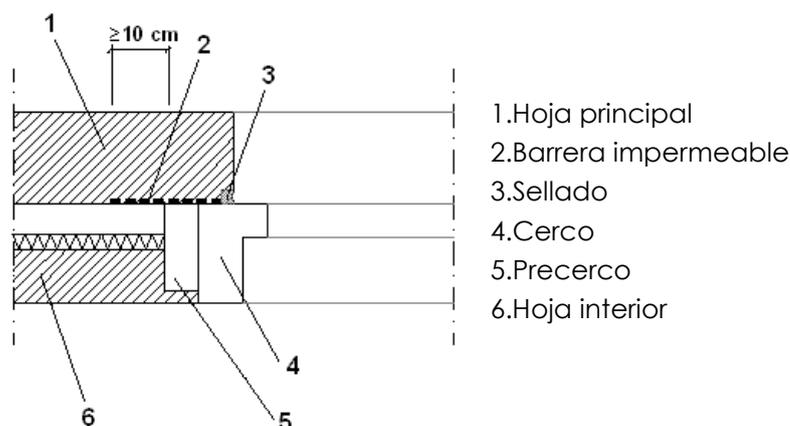


1. Hoja principal
 2. Sistema de evacuación
 3. Sistema de recogida
 4. Cámara
 5. Hoja interior
 6. Llaga desprovista de mortero
 7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
E. Exterior

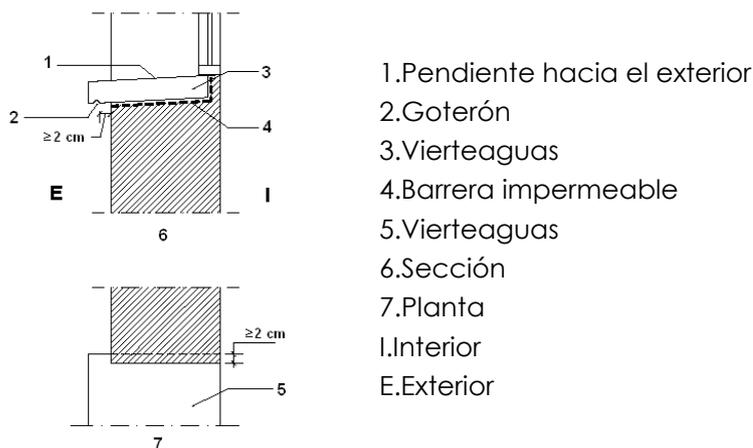


Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.





Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.
- Anclajes a la fachada:
- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.
- Aleros y cornisas:
- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



1.4.6.1.3. CUBIERTAS INCLINADAS

Condiciones de las soluciones constructivas

CUBIERTA ANTIGUO COBERTIZO

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**
Pendiente: **30.8 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]**
Espesor: **10.0 cm⁽²⁾**
Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.



Capa de impermeabilización

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio

CUBIERTA EXISTENTE

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón**
Pendiente: **29.7 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]**
Espesor: **10.0 cm⁽²⁾**
Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.



Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

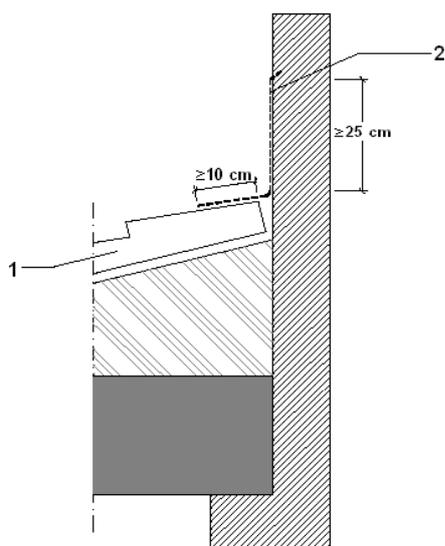


Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



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

Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.



Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

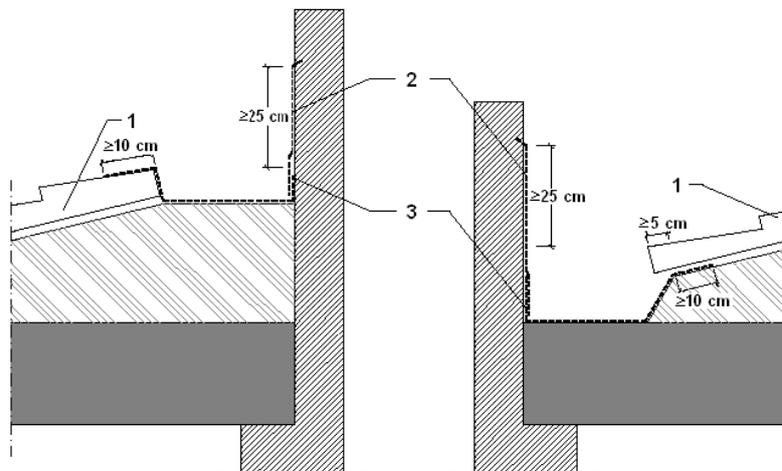


Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



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

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
 - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);



- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
 - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
 - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

1.4.6.2. SECCION HS 2: RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LA VIVIENDA

- a) Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
- b) El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.
- c) En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores del edificio.
- d) Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
- e) Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.
- f) El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

Cálculo de la capacidad mínima de almacenamiento

| [1 dormitorio doble y 1 dormitorio sencillo] | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------|
| Fracción | CA ⁽¹⁾ (l/persona) | P _v ⁽²⁾ (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón | 10.85 | 3 | 45.00 |
| Envases ligeros | 7.80 | 3 | 45.00 |
| Materia orgánica | 3.00 | 3 | 45.00 |
| Vidrio | 3.36 | 3 | 45.00 |
| Varios | 10.50 | 3 | 45.00 |
| Capacidad mínima total | | | 225.00 |
| <i>Notas:</i> | | | |
| <i>(1) CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.</i> | | | |
| <i>(2) P_v, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</i> | | | |



1.4.6.3. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DE AIRE INTERIOR

1.4.6.3.1. ABERTURAS DE VENTILACIÓN

Ventilación mecánica

Vivienda unifamiliar (Planta baja)

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------|-------|--|----------|--------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| Local | Tipo | Au (m ²) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación | | | | |
| | | | | | | Tab | qa (l/s) | Amin (cm ²) | Areal (cm ²) | Dimensiones (mm) |
| SALON (Salón / Comedor) | Seco | 28.6 | 3 | 9.0 | 16.8 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | A | 6.8 | 27.1 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | P | 16.8 | 134.3 | 82.5 145.0 | Holgura 725x20x82 |
| ESTAR (Salón / Comedor) | Seco | 11.5 | 3 | 9.0 | 15.0 | A | 15.0 | 60.1 | 96.0 96.0 | 800x80x12 800x80x12 |
| COCINA (Cocina) | Húmedo | 13.4 | - | 26.8 | 26.8 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | E | 13.4 | 107.2 | 122.7 | Ø 125 |
| | | | | | | E | 13.4 | 107.2 | 122.7 | Ø 125 |
| ASEO (Baño / Aseo) | Húmedo | 1.9 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 80.8 145.0 | Holgura 725x20x82 |
| | | | | | | E | 15.0 | 60.0 | 225.0 | 150x33x150 |
| | | | | | | | | | | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | |
| Au | Área útil | | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | | | | | |
| No | Número de ocupantes. | | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | | | | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | | Amin | Área mínima de la abertura. | | | | | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | | Areal | Área real de la abertura. | | | | | | |



Vivienda unifamiliar (Planta 1)

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------|----|----------|----------|--|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local | Tipo | Au (m ²) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación | | | | |
| | | | | | | Tab | qa (l/s) | Amin (cm ²) | Areal (cm ²) | Dimensiones (mm) |
| HABITACION 1 (Dormitorio) | Seco | 10.0 | 1 | 5.0 | 5.0 | A | 5.0 | 20.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | P | 5.0 | 70.0 | 82.5 | Holgura |
| HABITACION 2 (Dormitorio) | Seco | 14.8 | 2 | 10.0 | 10.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | P | 10.0 | 80.0 | 82.5 | Holgura |
| BAÑO (Baño / Aseo) | Húmedo | 4.9 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 82.5 | Holgura |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | |
| Au | Área útil | | | | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | | | |
| No | Número de ocupantes. | | | | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | | | | Amin | Área mínima de la abertura. | | | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | | | | Areal | Área real de la abertura. | | | | |

1.4.6.3.2. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Conductos de extracción

2-VEM

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|---------|-----------------------------|--------|--------|-------------|--|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | Sreal (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | v (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) | |
| 2-VEM - 2.1 | 15.0 | 37.5 | 78.5 | 100 | 10.0 | 1.9 | 8.7 | 8.7 | 0.786 | |
| 2-VEM - 2.2 | 15.0 | 37.5 | 78.5 | 100 | 10.0 | 1.9 | 1.0 | 1.0 | 0.087 | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | |
| qv | Caudal de aire en el conducto | | | | v | Velocidad | | | | |
| Sc | Sección calculada | | | | Lr | Longitud medida sobre plano | | | | |
| Sreal | Sección real | | | | Lt | Longitud total de cálculo | | | | |
| De | Diámetro equivalente | | | | J | Pérdida de carga | | | | |



3-VEM

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|-----------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | Sreal (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | v (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) |
| 3-VEM - 3.1 | 26.8 | 67.0 | 78.5 | 100 | 10.0 | 3.4 | 4.6 | 4.6 | 1.256 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| qv | Caudal de aire en el conducto | | | | v | Velocidad | | | |
| Sc | Sección calculada | | | | Lr | Longitud medida sobre plano | | | |
| Sreal | Sección real | | | | Lt | Longitud total de cálculo | | | |
| De | Diámetro equivalente | | | | J | Pérdida de carga | | | |

1.4.6.3.3. ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

3.1.1.- Ventilación mecánica

| Cálculo de aspiradores | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|
| Referencia | Caudal (l/s) | Presión (mm.c.a.) |
| 2-VEM | 30.0 | 1.805 |
| 3-VEM | 26.8 | 2.275 |



1.4.6.4. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

1.4.6.4.1. ACOMETIDAS

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de las acometidas | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|------|-------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (m³/h) | K | Q (m³/h) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 1-2 | 13.89 | 16.67 | 4.32 | 0.50 | 2.16 | 0.30 | 28.00 | 32.00 | 0.97 | 0.74 | 29.50 | 28.46 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | |

1.4.6.4.2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

| Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|--------------------------|------|-------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (m³/h) | K | Q (m³/h) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 2-3 | 1.71 | 2.05 | 4.32 | 0.50 | 2.16 | -0.30 | 21.70 | 20.00 | 1.62 | 0.33 | 24.46 | 23.92 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | |



1.4.6.4.3. INSTALACIONES PARTICULARES

Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------|-------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (m³/h) | K | Q (m³/h) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 3-4 | Instalación interior (F) | 12.93 | 15.52 | 4.32 | 0.50 | 2.16 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.11 | 0.96 | 23.92 | 22.97 |
| 4-5 | Instalación interior (F) | 7.54 | 9.04 | 2.20 | 0.67 | 1.46 | -4.45 | 20.40 | 25.00 | 1.24 | 0.93 | 22.97 | 26.48 |
| 5-6 | Instalación interior (C) | 2.65 | 3.18 | 2.20 | 0.67 | 1.46 | -1.30 | 20.40 | 25.00 | 1.24 | 0.33 | 25.48 | 26.46 |
| 6-7 | Instalación interior (C) | 1.66 | 2.00 | 1.66 | 0.74 | 1.23 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.04 | 0.15 | 26.46 | 26.31 |
| 7-8 | Instalación interior (C) | 1.60 | 1.91 | 1.55 | 0.76 | 1.18 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.00 | 0.13 | 26.31 | 26.17 |
| 8-9 | Instalación interior (C) | 11.82 | 14.18 | 0.83 | 0.92 | 0.76 | 5.94 | 16.20 | 20.00 | 1.03 | 1.39 | 26.17 | 18.34 |
| 9-10 | Cuarto húmedo (C) | 0.32 | 0.39 | 0.83 | 0.92 | 0.76 | -0.02 | 16.20 | 20.00 | 1.03 | 0.04 | 18.34 | 18.33 |
| 10-11 | Cuarto húmedo (C) | 0.89 | 1.06 | 0.59 | 0.99 | 0.59 | 0.02 | 12.40 | 16.00 | 1.35 | 0.24 | 18.33 | 18.07 |
| 11-12 | Puntal (C) | 2.19 | 2.63 | 0.36 | 1.00 | 0.36 | -1.84 | 12.40 | 16.00 | 0.83 | 0.25 | 18.07 | 19.66 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | | |
| T _{tub} | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente) | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | v | Velocidad | | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | | | | | | | |
| Instalación interior: Unifamiliar (Vivienda) | | | | | | | | | | | | | |
| Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha | | | | | | | | | | | | | |



Producción de A.C.S.

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|
| Referencia | Descripción | Q_{cal} (m ³ /h) |
| Unifamiliar | Caldera a gas para calefacción y ACS | 1.46 |
| Abreviaturas utilizadas | | |
| Q_{cal} | Caudal de cálculo | |



1.4.6.5. SECCION HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

1.4.5.1.2 TUBERÍAS PARA AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada empotrada, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo. Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica. Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.4.5.1.3 TUBERÍAS PARA AGUAS PLUVIALES

Canalones y bajantes

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, color marrón, según UNE-EN 607. Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color marrón, según UNE-EN 12200-1.

Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.4.5.1.4 TUBERÍAS PARA AGUAS MIXTAS

Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.



Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

1.4.5.1.5 RED DE AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación

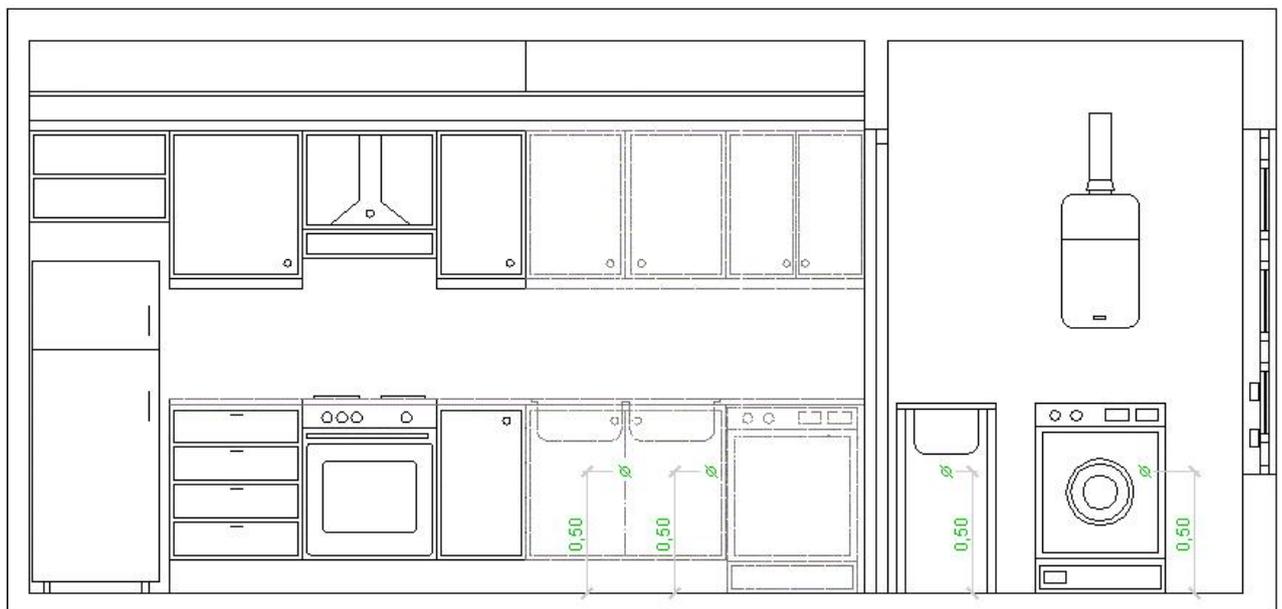
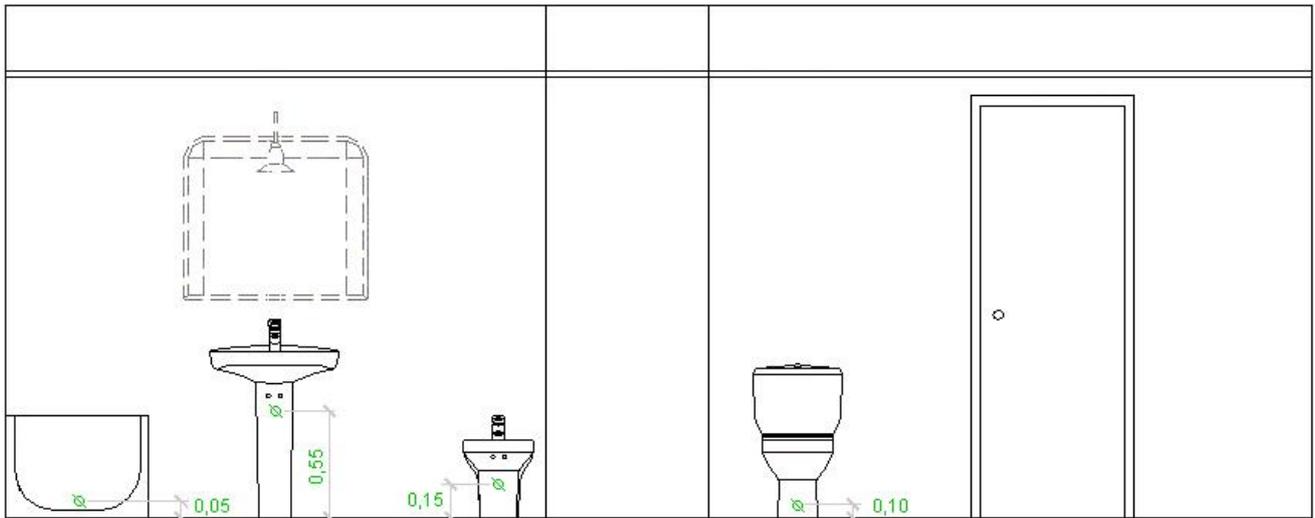
La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe | | Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm) | |
|---|---------------------|-------------|---|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro con cisterna | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Inodoro con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario con pedestal | - | 4 | - | 50 |
| Urinario suspendido | - | 2 | - | 40 |
| Urinario en batería | - | 3.5 | - | - |
| Fregadero doméstico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Fregadero industrial | - | 2 | - | 40 |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas doméstico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora doméstica | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño (Inodoro con cisterna) | 7 | - | 100 | - |
| Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro) | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna) | 6 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro) | 8 | - | 100 | - |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

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 UDs Pendiente | | |
|---------------|--------------------------------|------|------|
| | 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

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) | Máximo número de UDs, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UDs, 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 UDs | | |
|---------------|----------------------|-------|-------|
| | Pendiente | | |
| | 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.

1.4.5.1.6 Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

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:



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| 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) |
|--|-----|-----|-----|-----------------------|-----------------------------------|
| Pendiente del canalón | | | | | |
| 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

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.



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) | | | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|------|------|------------------------------------|
| Pendiente del colector | | | |
| 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 |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.



Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n° UD m².

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

1.4.5.1.7 REDES DE VENTILACIÓN

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.



1.4.5.1.8 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

1.4.5.1.8.1 RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|----------|------|--------------------------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (m ³ /h) | K | Q _s (m ³ /h) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 3-4 | 1.64 | 16.49 | 6.00 | 75 | 10.15 | 1.00 | 10.15 | 36.07 | 2.32 | 69 | 75 |
| 4-5 | 1.06 | 5.00 | 3.00 | 40 | 5.08 | 1.00 | 5.08 | - | - | 34 | 40 |
| 4-6 | 3.52 | 2.00 | 3.00 | 40 | 5.08 | 1.00 | 5.08 | - | - | 34 | 40 |
| 10-11 | 0.84 | 121.78 | 3.00 | 40 | 5.08 | 1.00 | 5.08 | - | - | 34 | 40 |
| 12-13 | 0.52 | 193.79 | 4.00 | 110 | 6.77 | 1.00 | 6.77 | - | - | 104 | 110 |
| 14-15 | 0.15 | 5.00 | 1.00 | 32 | 1.69 | 1.00 | 1.69 | - | - | 26 | 32 |
| 17-18 | 1.16 | 2.00 | 5.00 | 75 | 8.46 | 0.71 | 5.98 | 48.26 | 0.93 | 69 | 75 |
| 18-19 | 1.54 | 2.75 | 2.00 | 40 | 3.38 | 1.00 | 3.38 | - | - | 34 | 40 |
| 18-20 | 0.90 | 3.05 | 2.00 | 32 | 3.38 | 1.00 | 3.38 | - | - | 26 | 32 |
| 18-21 | 1.37 | 2.00 | 1.00 | 32 | 1.69 | 1.00 | 1.69 | - | - | 26 | 32 |
| 24-25 | 1.80 | 2.00 | 4.00 | 110 | 6.77 | 1.00 | 6.77 | - | - | 104 | 110 |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|------------------------------|--|--|
| L | Longitud medida sobre planos | | Q _s Caudal con simultaneidad (Q _b x k) |
| i | Pendiente | | Y/D Nivel de llenado |
| UDs | Unidades de desagüe | | v Velocidad |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | D _{int} Diámetro interior comercial |
| Q _b | Caudal bruto | | D _{com} Diámetro comercial |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | |



Acometida 1

| Bajantes | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|------|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------|-------|-----------------------|-----------------------|
| Ref. | L (m) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | |
| | | | | Q _b (m³/h) | K | Q _s (m³/h) | r | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 16-17 | 3.00 | 5.00 | 110 | 8.46 | 0.71 | 5.98 | 0.102 | 104 | 110 |
| 23-24 | 3.00 | 4.00 | 110 | 6.77 | 1.00 | 6.77 | 0.110 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | | K | Coeficiente de simultaneidad | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | r | Nivel de llenado | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |

Acometida 1

| Colectores | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------|-------|-----------------------|---|------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (m³/h) | K | Q _s (m³/h) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 2-3 | 1.93 | 26.92 | 6.00 | 160 | 10.15 | 1.00 | 10.15 | 11.06 | 2.52 | 154 | 160 |
| 9-10 | 2.90 | 1.00 | 17.00 | 110 | 28.76 | 0.41 | 11.74 | 46.55 | 0.85 | 104 | 110 |
| 10-12 | 1.55 | 1.00 | 14.00 | 110 | 23.69 | 0.45 | 10.59 | 43.91 | 0.83 | 104 | 110 |
| 12-14 | 0.79 | 126.11 | 6.00 | 110 | 10.15 | 0.58 | 5.86 | 9.72 | 3.87 | 104 | 110 |
| 14-16 | 0.93 | 1.00 | 5.00 | 110 | 8.46 | 0.71 | 5.98 | 32.26 | 0.71 | 104 | 110 |
| 12-23 | 2.62 | 38.11 | 4.00 | 110 | 6.77 | 1.00 | 6.77 | 13.86 | 2.66 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | | | |
| i | Pendiente | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | v | Velocidad | | | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



Acometida 1

| Arquetas | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------|-----------------------|---------------------------------|
| Ref. | Ltr (m) | ic (%) | D _{sal} (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| 2 | 4.38 | 2.00 | 160 | 60x60x50 cm |
| 3 | 1.93 | 2.00 | 160 | 60x60x50 cm |
| 7 | 6.28 | 2.00 | 160 | 60x60x50 cm |
| 9 | 0.60 | 2.00 | 160 | 60x60x50 cm |
| 12 | 1.55 | 1.00 | 110 | 60x60x50 cm |
| Abreviaturas utilizadas | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | ic | Pendiente del colector |
| Ltr | Longitud entre arquetas | | D _{sal} | Diámetro del colector de salida |

1.4.5.1.8.2 RED DE AGUAS PLUVIALES

Acometida 1

| Canalones | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------|-------|-----------------------|----------------------------|------|--------------------|---------|
| Tramo | A (m ²) | L (m) | i (%) | D _{min} (mm) | I (mm/h) | C | Cálculo hidráulico | |
| | | | | | | | Y/D (%) | v (m/s) |
| 30-31 | 37.65 | 9.15 | 0.50 | 125 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| 34-35 | 29.63 | 9.16 | 0.50 | 125 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| 38-39 | 28.67 | 8.49 | 0.50 | 125 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| A | Área de descarga al canalón | | | I | Intensidad pluviométrica | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | C | Coeficiente de escorrentía | | | |
| i | Pendiente | | | Y/D | Nivel de llenado | | | |



Acometida 1

| Bajantes (canalones) | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| Ref. | A (m ²) | D _{min} (mm) | I (mm/h) | C | Cálculo hidráulico | | | |
| | | | | | Q (m ³ /h) | f | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 29-30 | 37.65 | 80 | 90.00 | 1.00 | 3.39 | 0.118 | 77 | 80 |
| 32-33 | 29.63 | 80 | 90.00 | 1.00 | 2.67 | 0.102 | 77 | 80 |
| 33-34 | 29.63 | 80 | 90.00 | 1.00 | 2.67 | 0.102 | 77 | 80 |
| 36-37 | 28.67 | 80 | 90.00 | 1.00 | 2.58 | 0.100 | 77 | 80 |
| 37-38 | 28.67 | 80 | 90.00 | 1.00 | 2.58 | 0.100 | 77 | 80 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| A | Área de descarga a la bajante | | | Q | Caudal | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | f | Nivel de llenado | | | |
| I | Intensidad pluviométrica | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | |
| C | Coeficiente de escorrentía | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | |

Acometida 1

| Colectores | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|----------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | D _{min} (mm) | Q _c (m ³ /h) | Cálculo hidráulico | | | |
| | | | | | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 9-27 | 0.87 | 2.00 | 160 | 6.06 | 16.12 | 0.87 | 154 | 160 |
| 27-28 | 4.02 | 2.00 | 160 | 3.39 | 12.18 | 0.73 | 154 | 160 |
| 28-29 | 0.44 | 227.52 | 160 | 3.39 | 3.99 | 3.80 | 154 | 160 |
| 27-32 | 0.42 | 235.37 | 160 | 2.67 | 3.54 | 3.58 | 154 | 160 |
| 7-36 | 0.67 | 221.00 | 160 | 2.58 | 3.53 | 3.47 | 154 | 160 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | Y/D | Nivel de llenado | | | |
| i | Pendiente | | | v | Velocidad | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | |
| Q _c | Caudal calculado con simultaneidad | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | |



Acometida 1

| Arquetas | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------|
| Ref. | Ltr (m) | ic (%) | D _{sal} (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| 27 | 0.87 | 2.00 | 160 | 60x60x60 cm |
| 28 | 4.02 | 2.00 | 160 | 60x60x50 cm |
| Abreviaturas utilizadas | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | ic | Pendiente del colector |
| Ltr | Longitud entre arquetas | | D _{sal} | Diámetro del colector de salida |



1.4.5.1.8.3 COLECTORES MIXTOS

Acometida 1

| Colectores | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | | |
| | | | | | Q _b (m ³ /h) | K | Q _s (m ³ /h) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | |
| 1-2 | 4.38 | 2.00 | 23.00 | 160 | 47.55 | 0.47 | 22.39 | 31.45 | 1.27 | 152 | 160 | |
| 2-7 | 6.28 | 2.00 | 17.00 | 160 | 37.40 | 0.54 | 20.38 | 29.52 | 1.24 | 154 | 160 | |
| 7-8 | 6.13 | 2.00 | 17.00 | 160 | 34.82 | 0.51 | 17.80 | 27.54 | 1.19 | 154 | 160 | |
| 8-9 | 0.60 | 2.00 | 17.00 | 160 | 34.82 | 0.51 | 17.80 | 27.54 | 1.19 | 154 | 160 | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | | |

En Carballo, Julio de 2015

El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.6. CUMPLIMIENTO DE DB-HE AHORRO DE ENERGIA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|----|
| 1.4.6. | CUMPLIMIENTO DE DB-HE AHORRO DE ENERGIA | . |
| 1.4.6.1 | CUMPLIMIENTO DEL DB HE AHORRO DE ENERGIA | 3 |
| 1.4.6.1.1 | RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO | 4 |
| 1.4.6.1.2 | MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO..... | 6 |
| 1.4.6.2 | SECCION HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA..... | 10 |
| 1.4.6.2.1 | RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA..... | 10 |
| 1.4.6.2.2 | RESULTADOS MENSUALES..... | 11 |
| 1.4.6.2.3 | MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO..... | 15 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.4.6.1 CUMPLIMIENTO DEL DB HE AHORRO DE ENERGIA

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

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.

15.1 Exigencia básica 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.

15.2 Exigencia básica 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.

15.3 Exigencia básica 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.



15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

1.4.6.1.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,edificio} = 43.94 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup}/S = 65.49 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

$C_{ep,edificio}$: Valor calculado del consumo energético de energía primaria no renovable, kWh/(m²·año).

$C_{ep,lim}$: Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

$C_{ep,base}$: Valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 50.00 kWh/(m²·año).

$F_{ep,sup}$: Factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 1500.

S_u : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 96.81 m².

Resultados mensuales.

Consumo energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras representa el balance entre el consumo energético del edificio y la demanda energética, mostrando de forma visual la eficiencia energética del edificio, al representar gráficamente la compensación de la demanda mediante el consumo.

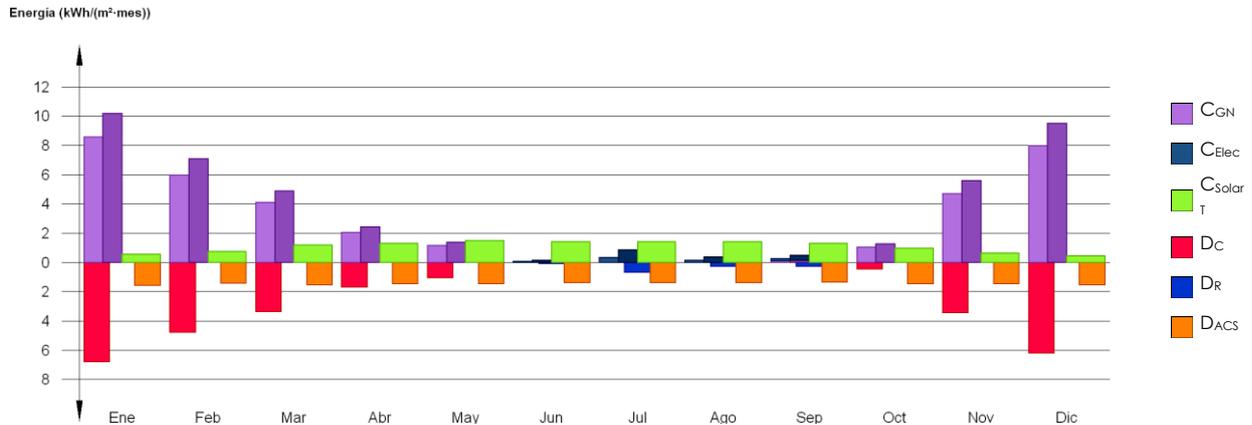
En el semieje de ordenadas positivo se representan, mes a mes, los distintos consumos energéticos del edificio, separando entre vectores energéticos de origen renovable y no renovable, y mostrando



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

para éstos últimos tanto la energía final consumida como el montante de energía primaria necesaria para generar dicha energía final en punto de consumo.

En el semieje de ordenadas negativo se representa, mes a mes, la demanda energética del edificio, separada por servicio, distinguiendo la demanda de calefacción, la de refrigeración y la de agua caliente sanitaria.



En la siguiente tabla se expresan, de forma numérica, los valores representados en la gráfica anterior, mostrando, para cada vector energético utilizado, la energía útil aportada, la energía final consumida y la energía primaria equivalente, añadiendo también los totales para el consumo de energía final y energía primaria de origen renovable y no renovable, así como los valores de todas las cantidades ponderados por la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en kWh/(m²·año).

| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|---|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|---------------------------|
| | | (kWh) | (kWh / año) | (kWh / m ² ·a) |
| EDIFICIO (S _u = 96.81 m ² ; V = 297.0 m ³) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Demanda energética | C | 659.4 | 462.3 | 325.5 | 164.6 | 101.4 | -- | -- | -- | -- | 44.0 | 332.9 | 601.8 | 2691.9 | 27.8 |
| | R | -- | -- | -- | -- | -- | 9.6 | 65.4 | 27.8 | 26.8 | -- | -- | -- | 129.8 | 1.3 |
| | ACS | 153.2 | 138.4 | 150.2 | 141.4 | 143.1 | 135.6 | 134.0 | 134.0 | 132.6 | 141.1 | 142.4 | 150.2 | 1696.2 | 17.5 |
| | TOTAL | 812.6 | 600.7 | 475.7 | 306.0 | 244.5 | 145.2 | 199.5 | 161.9 | 159.5 | 185.1 | 475.3 | 751.9 | 4517.9 | 46.7 |
| Solar térmica | EA_{ACS} | 52.1 | 70.7 | 112.7 | 125.0 | 143.1 | 135.6 | 134.0 | 134.0 | 123.6 | 91.9 | 58.2 | 42.1 | 1223.1 | 12.6 |
| | EF | 52.1 | 70.7 | 112.7 | 125.0 | 143.1 | 135.6 | 134.0 | 134.0 | 123.6 | 91.9 | 58.2 | 42.1 | 1223.1 | 12.6 |
| | %D_{ACS} | 34.0 | 51.1 | 75.1 | 88.4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 93.2 | 65.1 | 40.9 | 28.0 | 73.1 | |
| Gas natural (f _{cep} = 1.19) | EA_C | 659.4 | 462.3 | 325.5 | 164.6 | 101.4 | -- | -- | -- | -- | 44.0 | 332.9 | 601.8 | 2691.9 | 27.8 |
| | EA_{ACS} | 101.1 | 67.6 | 37.5 | 16.5 | -- | -- | -- | -- | 9.0 | 49.2 | 84.2 | 108.1 | 473.1 | 4.9 |
| | EF | 826.6 | 576.0 | 394.5 | 196.8 | 110.2 | -- | -- | -- | 9.8 | 101.3 | 453.4 | 771.6 | 3440.3 | 35.5 |
| | EP_{ren} | 4.1 | 2.9 | 2.0 | 1.0 | 0.6 | -- | -- | -- | 0.0 | 0.5 | 2.3 | 3.9 | 17.2 | 0.2 |
| | EP_{nr} | 983.7 | 685.5 | 469.5 | 234.2 | 131.1 | -- | -- | -- | 11.7 | 120.5 | 539.6 | 918.2 | 4093.9 | 42.3 |
| Electricidad (f _{cep} = 2.461) | EA_R | -- | -- | -- | -- | -- | 9.6 | 65.4 | 27.8 | 26.8 | -- | -- | -- | 129.8 | 1.3 |
| | EF | -- | -- | -- | -- | -- | 4.8 | 32.7 | 13.9 | 13.4 | -- | -- | -- | 64.9 | 0.7 |
| | EP_{ren} | -- | -- | -- | -- | -- | 1.6 | 10.7 | 4.5 | 4.4 | -- | -- | -- | 21.2 | 0.2 |
| | EP_{nr} | -- | -- | -- | -- | -- | 11.9 | 80.5 | 34.3 | 33.0 | -- | -- | -- | 159.7 | 1.6 |
| C_{ef,tot} | 878.7 | 646.8 | 507.3 | 321.8 | 253.3 | 140.4 | 166.8 | 148.0 | 146.9 | 193.2 | 511.6 | 813.7 | 4728.3 | 48.8 | |
| C_{ep,ren} | 56.3 | 73.6 | 114.7 | 125.9 | 143.7 | 137.1 | 144.7 | 138.6 | 128.1 | 92.4 | 60.5 | 45.9 | 1261.5 | 13.0 | |
| C_{ep,nr} | 983.7 | 685.5 | 469.5 | 234.2 | 131.1 | 11.9 | 80.5 | 34.3 | 44.7 | 120.5 | 539.6 | 918.2 | 4253.6 | 43.9 | |



donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m^2 .

V : Volumen neto habitable del edificio, m^3 .

D_C : Demanda de energía útil correspondiente al servicio de calefacción, kWh.

D_R : Demanda de energía útil correspondiente al servicio de refrigeración, kWh.

D_{ACS} : Demanda de energía útil correspondiente al servicio de ACS, kWh.

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

EA : Energía útil aportada, kWh.

EF : Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.

EP_{ren} : Consumo energético de energía primaria de origen renovable, kWh.

EP_{nr} : Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.

$\%D$: Porcentaje cubierto de la demanda energética total del servicio asociado por el vector energético de origen renovable.

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/($m^2 \cdot \text{año}$).

$C_{ep,ren}$: Consumo energético total de energía primaria de origen renovable, kWh/($m^2 \cdot \text{año}$).

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/($m^2 \cdot \text{año}$).

1.4.6.1.2 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Carballo (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **106 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

Demanda energética del edificio.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

Demanda energética de calefacción y refrigeración

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico



del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables | S_u (m ²) | D_{cal} | | D_{ref} | |
|----------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|--------------|----------------------------|
| | | (kWh /año) | (kWh/ (m ² ·a)) | (kWh /año) | (kWh/ (m ² ·a)) |
| Vivienda unifamiliar | 96.81 | 2691.9 | 27.8 | 129.8 | 1.3 |
| | 96.81 | 2691.9 | 27.8 | 129.8 | 1.3 |

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4 de CTE DB HE 4 y el documento de 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER', que remiten a la norma UNE 94002 para el cálculo de la demanda de energía térmica diaria de ACS en función del consumo de ACS diario por zona.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia de 60°C, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | (°C) |
| Temperatura del agua de red | 9.3 | 9.3 | 10.3 | 11.7 | 12.7 | 13.7 | 15.7 | 15.7 | 14.7 | 13.3 | 11.3 | 10.3 |

La demanda diaria obtenida se reparte por horas, conforme al perfil a tal efecto, publicado en el documento citado anteriormente, para añadirse al cálculo horario del consumo energético como vector horario anual de demanda energética de ACS a satisfacer, para cada zona, mediante los sistemas técnicos disponibles en el edificio.

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| Zonas habitables | Q_{ACS} | S_u | D_{ACS} | | $\%_{AS}$ | $D_{ACS,nr}$ | |
|----------------------|-------------|-------------------|-----------|---------------------------|-------------|--------------|---------------------------|
| | (l/día) | (m ²) | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) | | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
| Vivienda unifamiliar | 84.0 | 96.81 | 1696.2 | 17.5 | 73.1 | 456.7 | 4.7 |
| | 84.0 | 96.81 | 1696.2 | 17.5 | 73.1 | 456.7 | 4.7 |

donde:

Q_{ACS} : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/(m²·año).

$\%_{AS}$: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.

$D_{ACS,nr}$: Demanda energética de ACS cubierta por energías no renovables, kWh/(m²·año).

Descripción de los sistemas de aporte del edificio.

| | Tipo | Energía | $Cap_{n,C}$ (kW) | $Cap_{n,R}$ (kW) | S_u (m ²) | C_{ef} | | P_{mo} (W/m ²) | REA | K_e | REAc |
|-------------------------------|-------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|-------------|--------|-------------|
| | | | | | | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) | | | | |
| Sistema de referencia | | | | | | | | | | | |
| Equipo para calefacción y ACS | C+ACS | Gas natural | ∞ | -- | 96.81 | 3440.3 | 35.5 | 6.0 | 0.92 | 1 | 0.92 |
| Equipo para refrigeración | R | Electricidad | -- | ∞ | 96.81 | 64.9 | 0.7 | 3.6 | 2.00 | 3.1814 | 0.63 |
| | | | ∞ | ∞ | 96.81 | 3505.2 | 36.2 | | 0.94 | | 0.90 |

donde:

Tipo: Servicios abastecidos por el equipo técnico (C=Calefacción, R=Refrigeración, ACS= Agua caliente sanitaria).

Energía: Vector energético principal utilizado por el equipo técnico.

$Cap_{n,C}$: Capacidad calorífica nominal total del equipo técnico, kW.

$Cap_{n,R}$: Capacidad frigorífica nominal total del equipo técnico, kW.

S_u : Superficie útil habitable acondicionada asociada al equipo técnico, m².

C_{ef} : Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/(m²·año).

P_{mo} : Potencia media operacional del equipo técnico, W/m².

REA: Rendimiento estacional anual del equipo técnico.

K_e : Coeficiente de emisiones del vector energético.

REAc: Rendimiento estacional anual corregido del equipo técnico.



Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del documento 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España', borrador propuesta de Documento Reconocido publicado por el IDAE con fecha 3/03/2014, conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE 0.

| Vector energético | $C_{ef,total}$ | | f_{cep} | $C_{ep,nr}$ | |
|-------------------|----------------|---------------------------|-----------|-------------|---------------------------|
| | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) | | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
| Gas natural | 3440.3 | 35.5 | 1.19 | 4093.9 | 42.3 |
| Electricidad | 64.9 | 0.7 | 2.461 | 159.7 | 1.6 |

donde:

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/(m²·año).

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/(m²·año).

Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.



1.4.6.2 SECCION HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

1.4.6.2.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Demanda energética anual por superficie útil.

$$D_{cal,edificio} = 27.81 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \text{ \& } D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 30.3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

D_{cal,edificio}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

D_{cal,lim}: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

D_{cal,base}: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 20 kWh/(m²·año).

F_{cal,sup}: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 1000.

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 96.81 m².

$$D_{ref,edificio} = 1.34 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \text{ \& } D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

D_{ref,edificio}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

D_{ref,lim}: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.



| Zonas habitables | S_u (m ²) | D_{cal} | | $D_{cal,base}$ (kWh / (m ² ·año)) | $F_{cal,sup}$ | $D_{cal,lim}$ | | D_{ref} | | $D_{ref,lim}$ (kWh / (m ² ·año)) |
|----------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---|---------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--|
| | | (kWh / año) | (kWh / (m ² ·a)) | | | (kWh / (m ² ·año)) | (kWh / año) | (kWh / (m ² ·a)) | | |
| Vivienda unifamiliar | 96.81 | 2691.9 | 27.8 | 20 | 1000 | 30.3 | 129.8 | 1.3 | 15.0 | |
| | 96.81 | 2691.9 | 27.8 | 20 | 1000 | 30.3 | 129.8 | 1.3 | 15.0 | |

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

$D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 20 kWh/(m²·año).

$F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 1000.

$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

$D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

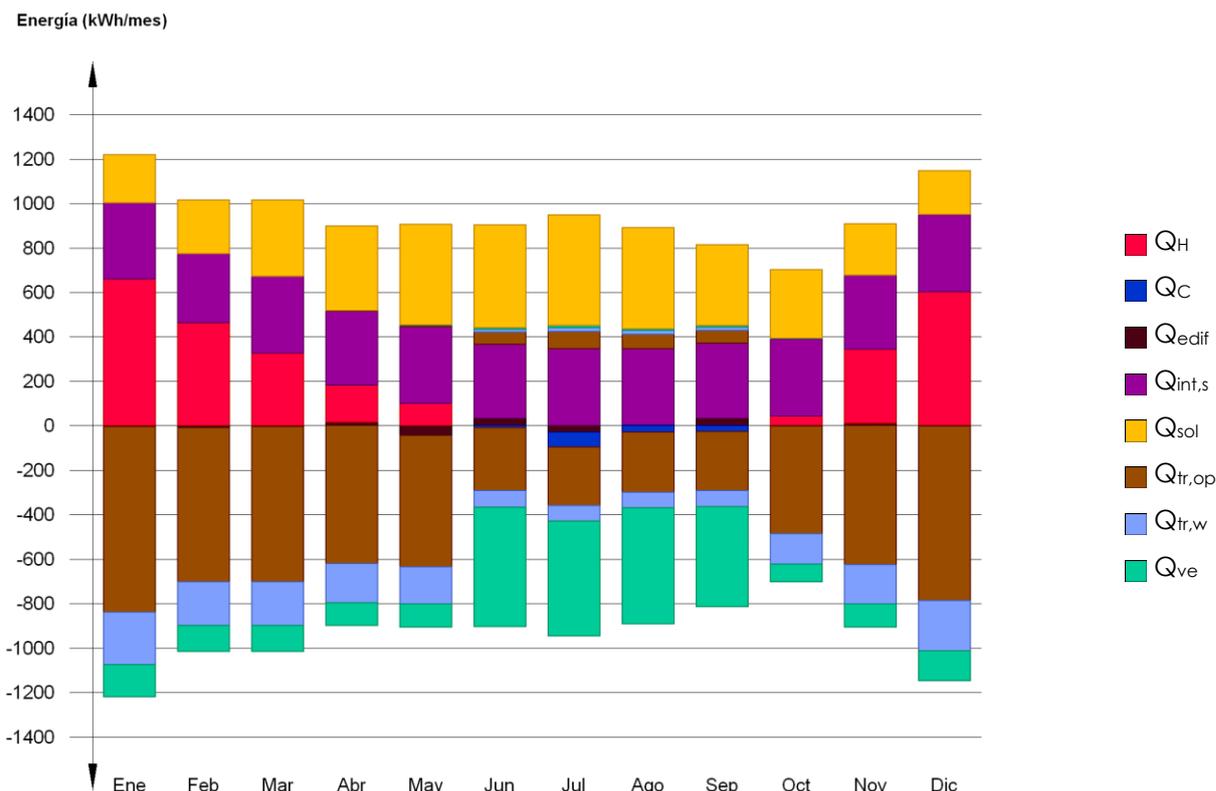
1.4.6.2.2 Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio. El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

| | Ene (kWh) | Feb (kWh) | Mar (kWh) | Abr (kWh) | May (kWh) | Jun (kWh) | Jul (kWh) | Ago (kWh) | Sep (kWh) | Oct (kWh) | Nov (kWh) | Dic (kWh) | Año (kWh /año) | (kWh/ m ² ·a) |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| Balance energético anual del edificio. | | | | | | | | | | | | | | |
| Q _{tr,op} | -- | 0.0 | 1.1 | 1.0 | 5.9 | 53.9 | 76.6 | 66.4 | 59.5 | 4.7 | 0.6 | -- | -6146.4 | -63.5 |
| Q _{tr,w} | -- | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 1.2 | 12.5 | 18.7 | 15.8 | 14.5 | 0.9 | 0.1 | -- | -1732.6 | -17.9 |
| Q _{ve} | -- | -- | 0.1 | 0.1 | 0.6 | 6.6 | 10.3 | 8.5 | 7.9 | 0.5 | 0.0 | -- | -2895.1 | -29.9 |
| Q _{int,s} | 344.8 | 313.0 | 346.9 | 336.3 | 344.8 | 336.3 | 346.9 | 344.8 | 338.4 | 344.8 | 334.2 | 349.0 | 4066.2 | 42.0 |
| Q _{sol} | -1.2 | -1.1 | -1.2 | -1.1 | -1.2 | -1.1 | -1.2 | -1.2 | -1.2 | -1.2 | -1.1 | -1.2 | -1.5 | -1.7 |
| Q _{edif} | 217.1 | 243.3 | 345.6 | 384.0 | 455.8 | 466.4 | 499.0 | 457.0 | 364.9 | 310.7 | 231.3 | 199.1 | 4145.8 | 42.8 |
| Q _H | -3.9 | -10.0 | -5.1 | 16.5 | -45.0 | 32.1 | -29.6 | 2.2 | 32.9 | -0.4 | 10.6 | -0.5 | -1.2 | -1.2 |
| Q _C | 659.4 | 462.3 | 325.5 | 164.6 | 101.4 | -- | -- | -- | -- | 44.0 | 332.9 | 601.8 | 2691.9 | 27.8 |
| Q _{HC} | -- | -- | -- | -- | -- | -9.6 | -65.4 | -27.8 | -26.8 | -- | -- | -- | -129.8 | -1.3 |
| Q _{Hc} | 659.4 | 462.3 | 325.5 | 164.6 | 101.4 | 9.6 | 65.4 | 27.8 | 26.8 | 44.0 | 332.9 | 601.8 | 2821.7 | 29.1 |



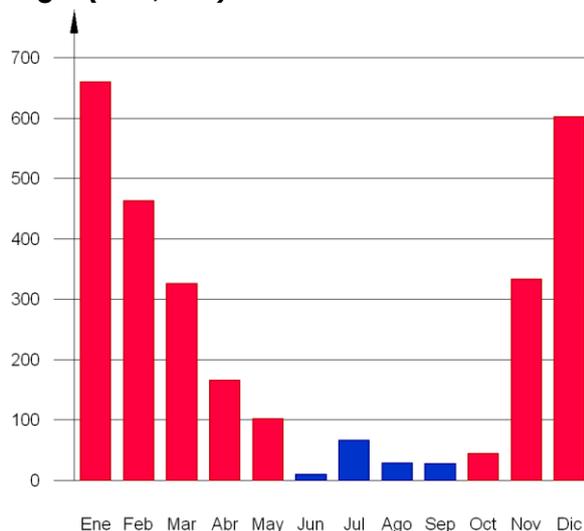
donde:

- $Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- $Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- $Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

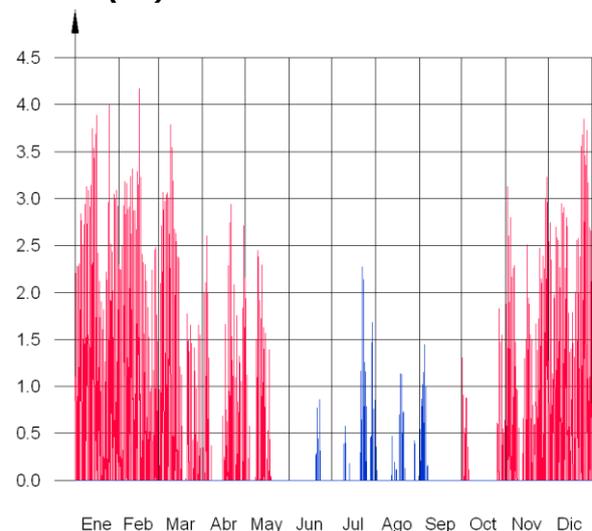
Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

Energía (kWh/mes)



Potencia (kW)

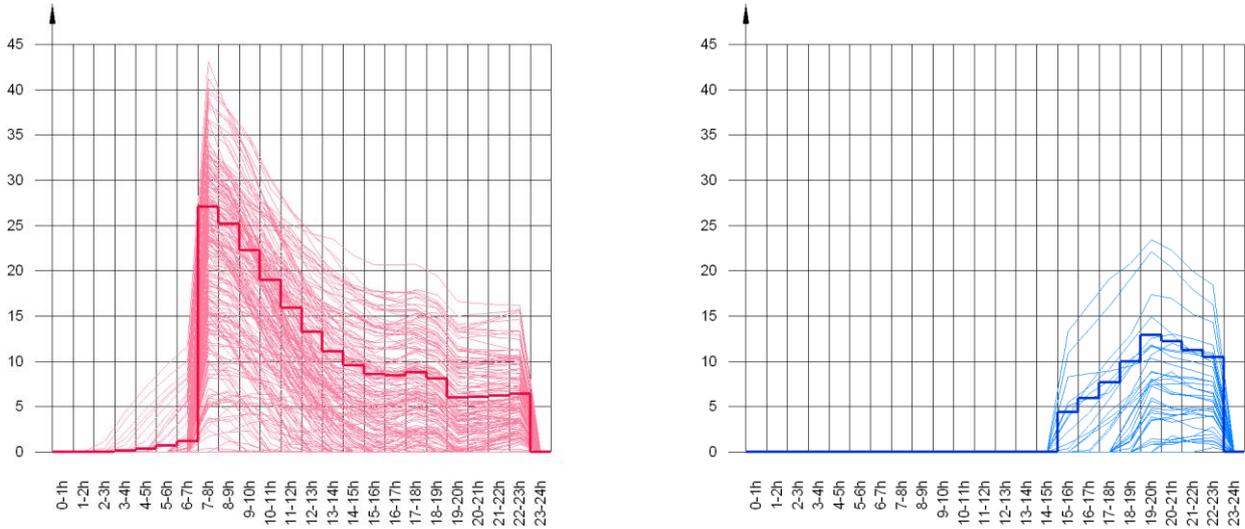


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario



legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²) Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

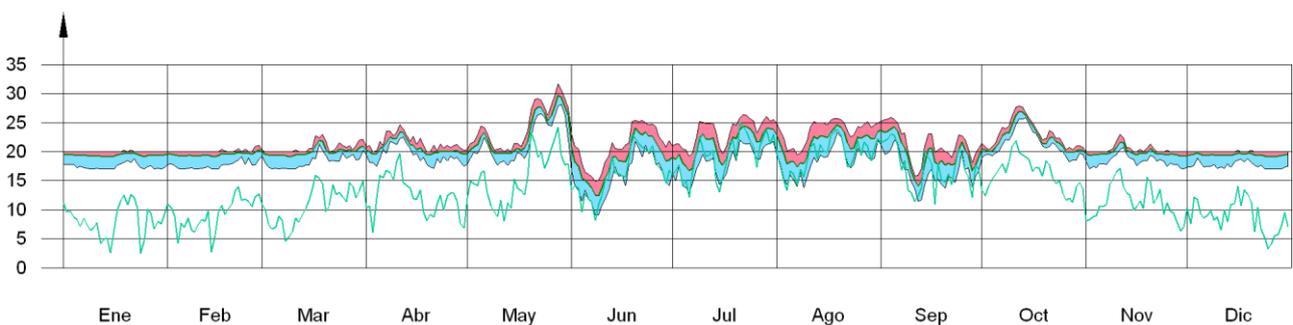
| | Nº activ. | Nº activos (d) | días Nº activos (h) | horas Nº activ. (h) | por Potencia típica (W/m²) | Demanda típica por día activo (kWh/m²) |
|----------------------|-----------|----------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--|
| Calefacción | 214 | 196 | 2476 | 12 | 11.23 | 0.1419 |
| Refrigeración | 33 | 33 | 188 | 5 | 7.13 | 0.0406 |

Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior se muestra en la siguiente gráfica, que muestra la evolución de las temperaturas mínima, máxima y media de cada día de cálculo, junto a la temperatura exterior media diaria:

Vivienda unifamiliar

Temperatura (°C)





1.4.6.2.3 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Carballo (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **106 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

| | S (m ²) | V (m ³) | b _{ve} | ren _h (l/h) | ΣQ _{ocup,s} (kWh /año) | ΣQ _{equip} (kWh /año) | ΣQ _{ilum} (kWh /año) | T° calef. media (°C) | T° refrig. media (°C) |
|---|------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Vivienda unifamiliar (Zona habitable, Perfil: Residencial) | | | | | | | | | |
| SALON | 28.60 | 99.12 | 0.30 | 0.57 | 378.7 | 413.4 | 413.4 | 19.0 | 26.0 |
| COCINA | 13.40 | 35.59 | 0.30 | 0.57 | 177.4 | 193.7 | 193.7 | 19.0 | 26.0 |
| ESTAR | 11.53 | 30.48 | 0.30 | 0.57 | 152.7 | 166.7 | 166.7 | 19.0 | 26.0 |
| ASEO | 1.86 | 4.91 | 0.30 | 0.57 | 24.6 | 26.9 | 26.9 | 19.0 | 26.0 |
| LAVANDERIA | 3.84 | 10.16 | 0.30 | 0.57 | 50.9 | 55.6 | 55.6 | 19.0 | 26.0 |
| pasillo | 0.93 | 2.49 | 0.30 | 0.57 | 12.3 | 13.4 | 13.4 | 19.0 | 26.0 |
| HABITACION 1 | 10.02 | 31.98 | 0.30 | 0.57 | 132.6 | 144.8 | 144.8 | 19.0 | 26.0 |
| HABITACION 2 | 14.77 | 46.02 | 0.30 | 0.57 | 195.6 | 213.5 | 213.5 | 19.0 | 26.0 |
| BAÑO | 4.88 | 15.53 | 0.30 | 0.57 | 64.6 | 70.5 | 70.5 | 19.0 | 26.0 |
| PASILLO | 6.97 | 20.73 | 0.30 | 0.57 | 92.3 | 100.8 | 100.8 | 19.0 | 26.0 |
| | 96.81 | 297.02 | 0.30 | 0.57/0.952*/4** | 1281.6 | 1399.3 | 1399.3 | 19.0 | 26.0 |



donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{hru})$, donde *h_{hru}* es el rendimiento de la unidad de recuperación y *f_{ve,frac}* es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

***: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas y los periodos de 'free cooling'.

****: Valor nominal del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable en régimen de 'free cooling' (ventilación natural nocturna en las noches de verano).

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^o Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, calef. °C.

media:

T^o Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, refriger. °C.

media:



Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Residencial** (uso residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Enero a Mayo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Junio a Septiembre | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 27 |
| Octubre a Diciembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Temp. Consigna Baja (°C)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Enero a Mayo | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 17 |
| Junio a Septiembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Octubre a Diciembre | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 17 |

Ocupación sensible (W/m²)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Laboral | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 2.15 |
| Sábado y Festivo | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 |

Ocupación latente (W/m²)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Laboral | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 1.36 |
| Sábado y Festivo | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 |

Iluminación (W/m²)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Laboral, Sábado y Festivo | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 2.2 |
| | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 2.2 |

Equipos (W/m²)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Laboral, Sábado y Festivo | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 2.2 |
| | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 2.2 |

Ventilación verano

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laboral, Sábado y Festivo | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Ventilación invierno

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laboral, Sábado y Festivo | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

donde:

*: Número de renovaciones correspondiente al mínimo exigido por CTE DB HS 3.

Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-44.4 kWh/(m²·año)) supone el **54.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-81.4 kWh/(m²·año)).



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| | Tipo | S (m ²) | c (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | áQ _{tr} (kWh /año) | a | I. (°) | O. (°) | F _{sh,o} | áQ _{sol} (kWh /año) |
|-----------------------------|------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----|-----------|-------------|-------------------|------------------------------------|
| Vivienda unifamiliar | | | | | | | | | | |
| PIEDRA_MEDIANERA | | 13.03 | 18.61 | | | | | | | |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 14.57 | 18.49 | 0.27 | -228.5 | 0.4 | V | NO(-38.68) | 1.00 | 14.0 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 12.10 | 18.49 | 0.27 | -189.7 | 0.4 | V | SO(-128.45) | 1.00 | 37.4 |
| CERRAMIENTO_INTERIOR | | 2.83 | 16.02 | 0.30 | -50.2 | | | | | |
| CERRAMIENTO_INTERIOR | | 15.20 | 16.02 | | | | | | | |
| CERRAMIENTO_INTERIOR | | 12.61 | 24.36 | | | | | | | |
| FS_25 | | 28.61 | 105.42 | 0.20 | -338.6 | | | | | |
| TEJA_PORCHE (F_EXISTENTE) | | 26.52 | 120.20 | 0.40 | -629.2 | 0.6 | 17 | NO(-37.76) | 0.83 | 177.8 |
| PIEDRA_MEDIANERA | | 10.16 | 27.66 | | | | | | | |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 7.71 | 27.86 | 0.27 | -121.0 | 0.4 | V | SE(142.97) | 1.00 | 25.1 |
| placa | | 10.28 | 18.64 | 0.39 | -234.2 | | | | | |
| FS_40 | | 31.57 | 105.50 | 0.17 | -317.6 | | | | | |
| F_EXISTENTE | | 20.98 | 120.82 | | | | | | | |
| F_EXISTENTE | | 4.63 | 121.33 | | | | | | | |
| LOSA | | 3.88 | 235.96 | | | | | | | |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 6.86 | 18.49 | 0.27 | -107.6 | 0.4 | V | SE(142.97) | 1.00 | 22.3 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 8.60 | 18.49 | 0.27 | -134.8 | 0.4 | V | SO(-134.18) | 1.00 | 27.3 |
| placa | | 2.98 | 18.61 | 0.39 | -67.9 | | | | | |
| placa | | 8.17 | 28.22 | | | | | | | |
| placa | | 4.04 | 27.96 | | | | | | | |
| placa | | 8.17 | 18.35 | | | | | | | |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 3.13 | 27.86 | 0.27 | -49.1 | 0.4 | V | SO(-134.18) | 1.00 | 9.9 |
| placa | | 4.04 | 28.25 | | | | | | | |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 12.18 | 18.49 | 0.27 | -190.9 | 0.4 | V | NE(51.7) | 1.00 | 14.7 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 5.84 | 18.49 | 0.27 | -91.5 | 0.4 | V | SE(142.97) | 1.00 | 19.0 |
| placa | | 16.25 | 18.61 | | | | | | | |
| placa | | 22.40 | 27.93 | | | | | | | |
| F_EXISTENTE | | 20.99 | 71.36 | | | | | | | |
| LOSA | | 3.88 | 72.36 | | | | | | | |
| TEJA_CASA (F_EXISTENTE) | | 3.15 | 120.20 | 0.40 | -74.8 | 0.6 | 17 | NO(-37.49) | 0.82 | 20.9 |
| TEJA_CASA (F_EXISTENTE) | | 7.29 | 120.20 | 0.40 | -173.0 | 0.6 | 17 | SE(141.7) | 0.98 | 78.9 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 3.83 | 18.49 | 0.27 | -60.1 | 0.4 | V | SE(142.97) | 1.00 | 12.4 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 3.84 | 18.49 | 0.27 | -60.2 | 0.4 | V | NO(-38.08) | 1.00 | 3.6 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 15.83 | 18.49 | 0.27 | -248.3 | 0.4 | V | SO(-134.18) | 1.00 | 50.2 |
| placa | | 16.25 | 18.32 | | | | | | | |
| TEJA_CASA (F_EXISTENTE) | | 16.88 | 120.20 | 0.40 | -400.5 | 0.6 | 17 | NO(-37.49) | 1.00 | 137.1 |
| TEJA_CASA (F_EXISTENTE) | | 5.80 | 120.20 | 0.40 | -137.6 | 0.6 | 17 | SE(141.7) | 0.98 | 62.7 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | | 5.00 | 27.86 | 0.27 | -78.4 | 0.4 | V | SE(142.97) | 1.00 | 16.2 |
| placa | | 22.40 | 18.64 | | | | | | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| Tipo | S (m ²) | c (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | áQ _{tr} (kWh /año) | a | I. (°) | O. (°) | F _{sh,o} | áQ _{sol} (kWh /año) |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----|-----------|------------|-------------------|------------------------------------|
| F_EXISTENTE | 4.63 | 107.39 | | | | | | | |
| TEJA_CASA (F_EXISTENTE) | 0.51 | 120.20 | 0.40 | -12.1 | 0.6 | 17 | NO(-37.49) | 0.87 | 3.6 |
| TEJA_CASA (F_EXISTENTE) | 4.58 | 120.20 | 0.40 | -108.6 | 0.6 | 17 | SE(141.7) | 0.99 | 50.1 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | 4.07 | 18.49 | 0.27 | -63.8 | 0.4 | V | NE(51.7) | 1.00 | 4.9 |
| MURO DE PIEDRA TRASDOSADO | 4.16 | 18.49 | 0.27 | -65.2 | 0.4 | V | NO(-38.08) | 1.00 | 3.9 |
| LOSA | 1.66 | 73.59 | 0.61 | -60.2 | | | | | |
| | | | | -4293.9 | | | | | 792.1 |

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-17.9 kWh/(m²·año)) supone el **22.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-81.4 kWh/(m²·año)).



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| | Tipo | S (m ²) | U _g (W/ (m ² ·K)) | F _f (%) | U _f (W/ (m ² ·K)) | áQ _{tr} (kWh /año) | g _{gl} | a | I. (°) | O. (°) | F _{sh,gl} | F _{sh,o} | áQ _{sol} (kWh /año) |
|--|------|------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------|-----|-----------|-------------|--------------------|-------------------|------------------------------------|
| Vivienda unifamiliar | | | | | | | | | | | | | |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 7.57 | 1.10 | 0.18 | 1.70 | -529.2 | 0.38 | 0.4 | V | NO(-38.68) | 1.00 | 1.00 | 1225.1 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 0.75 | 1.10 | 0.61 | 2.50 | -84.5 | 0.38 | 0.4 | V | SO(-128.45) | 0.36 | 1.00 | 54.5 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 2.10 | 1.10 | 0.18 | 1.70 | -146.3 | 0.38 | 0.4 | V | SE(142.97) | 0.66 | 1.00 | 467.1 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 2.10 | 1.10 | 0.18 | 1.70 | -146.3 | 0.38 | 0.4 | V | SE(142.97) | 0.66 | 1.00 | 467.1 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 0.75 | 1.10 | 0.61 | 2.50 | -84.5 | 0.38 | 0.4 | V | SO(-134.18) | 0.36 | 1.00 | 55.6 |
| Puerta de paso interior, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 2.02 | -195.9 | | | | | | | |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 2.10 | 1.10 | 0.18 | 1.70 | -146.3 | 0.38 | 0.4 | V | SE(142.97) | 0.66 | 1.00 | 467.1 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 2.10 | 1.10 | 0.18 | 1.70 | -146.3 | 0.38 | 0.4 | V | SE(142.97) | 0.66 | 1.00 | 466.5 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 0.75 | 1.10 | 0.61 | 2.50 | -84.5 | 0.38 | 0.4 | V | NO(-38.08) | 1.00 | 1.00 | 61.8 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 0.75 | 1.10 | 0.61 | 2.50 | -84.5 | 0.38 | 0.4 | V | SO(-134.18) | 0.36 | 1.00 | 55.6 |
| Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/8+8 LOW.S laminar | | 0.75 | 1.10 | 0.61 | 2.50 | -84.5 | 0.38 | 0.4 | V | NO(-38.08) | 1.00 | 1.00 | 61.8 |
| | | | | | | -1732.6 | | | | | | | 3382.1 |

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_f: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.



Composición constructiva. Puentes térmicos

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-19.1 kWh/(m²·año)) supone el **23.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-81.4 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-63.5 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **30.1%**.

| | Tipo | L (m) | y (W/(m·K)) | ∫Q _{tr} (kWh /año) |
|--|------|----------|----------------|-----------------------------------|
| Vivienda unifamiliar | | | | |
| Fachada en esquina vertical saliente | | 5.40 | 0.160 | -51.1 |
| Fachada en esquina vertical saliente | | 19.21 | 0.020 | -22.7 |
| Encuentro saliente de fachada con suelo exterior | | 31.78 | 0.440 | -827.5 |
| Encuentro de fachada con cubierta | | 39.60 | 0.350 | -820.3 |
| Forjado entre pisos | | 15.25 | 0.205 | -185.0 |
| Forjado entre pisos | | 15.25 | -0.060 | 54.2 |
| | | | | -1852.6 |

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

y: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

n: Número de puentes térmicos puntuales.

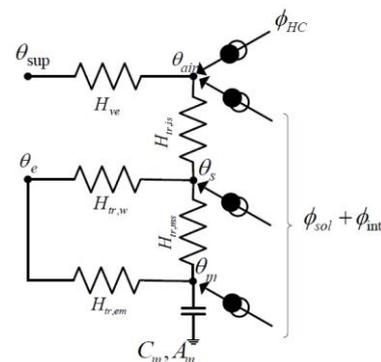
X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr}: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.



Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio

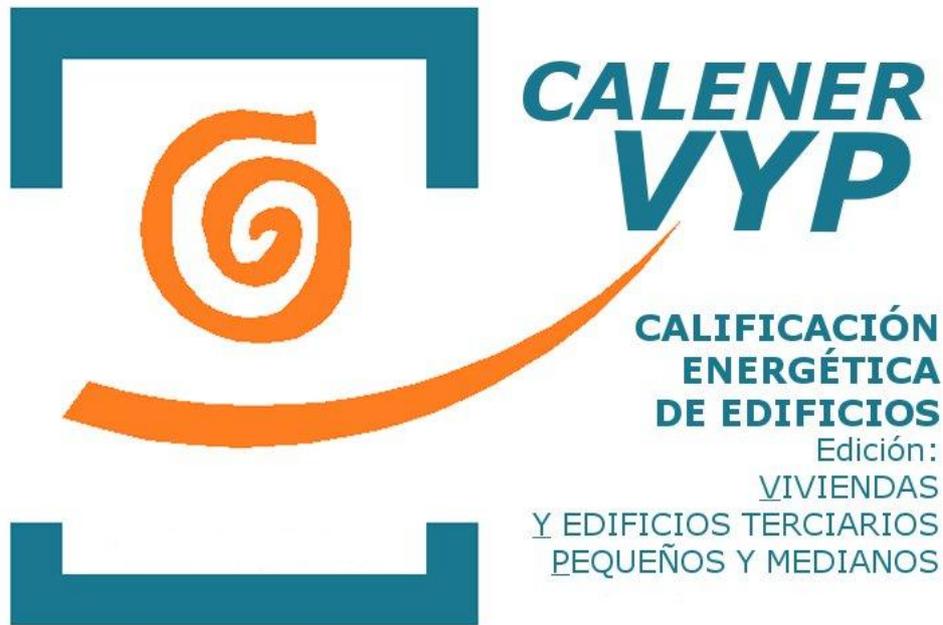
En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

Calificación Energética



IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: VIVIENDA_PROYECTO_01

Fecha: 24/07/2015

| | |
|--|---|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 |
| | Localidad Carballo |

1. DATOS GENERALES

| | |
|---|--------------------------------------|
| Nombre del Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| Localidad Carballo | Comunidad Autónoma Galicia |
| Dirección del Proyecto O Freixal nº4, Sofán, Carballo | |
| Autor del Proyecto Patricia Fraga Pensado | |
| Autor de la Calificación Patricia Fraga Pensado | |
| E-mail de contacto | Teléfono de contacto |
| Tipo de edificio Unifamiliar | |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

| Nombre | Planta | Uso | Clase higrometría | Área (m ²) | Altura (m) |
|-------------------|--------|-------------------------|-------------------|------------------------|------------|
| P01_E01__Espacio0 | P01 | Nivel de estanqueidad 3 | 3 | 29,29 | 1,21 |
| P01_E02__Espacio0 | P01 | Nivel de estanqueidad 3 | 3 | 36,97 | 1,41 |
| P02_E01_SALON | P02 | Residencial | 3 | 37,97 | 3,90 |
| P02_E02__Espacio0 | P02 | Nivel de estanqueidad 3 | 3 | 3,12 | 3,00 |
| P02_E03_pasillo | P02 | Residencial | 3 | 1,82 | 3,00 |
| P02_E04_ASEO | P02 | Residencial | 3 | 3,18 | 3,00 |
| P02_E05_LAVANDERI | P02 | Residencial | 3 | 6,03 | 3,00 |
| P02_E06__Espacio0 | P02 | Nivel de estanqueidad 3 | 3 | 0,55 | 3,00 |
| P02_E07_COCINA | P02 | Residencial | 3 | 16,83 | 3,00 |
| P02_E08_ESTAR | P02 | Residencial | 3 | 14,76 | 3,00 |
| P03_E01_PASILLO | P03 | Residencial | 3 | 8,17 | 3,47 |
| P03_E02_HABITACIO | P03 | Residencial | 3 | 18,39 | 3,60 |
| P03_E03_HABITACIO | P03 | Residencial | 3 | 13,43 | 3,65 |
| P03_E04_BANO | P03 | Residencial | 3 | 6,30 | 3,64 |

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m ³) | Cp (J/kgK) | R (m ² K/W) | Z (m ² sPa/kg) |
|--|----------|------------------------|------------|------------------------|---------------------------|
| Alicatado con baldosas cerámicas, colocada | 1,300 | 2300,00 | 840,00 | - | 100000 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m³) | Cp (J/kgK) | R (m²K/W) | Z (m²sPa/kg) |
|--|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| Base de mortero autonivelante de cemento, | 1,300 | 1900,00 | 1000,00 | - | 10 |
| Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de | 0,887 | 1220,67 | 1000,00 | - | 10 |
| Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de | 0,265 | 803,33 | 1000,00 | - | 60 |
| Forjado unidireccional 40+5 cm (Bovedilla de | 0,249 | 646,30 | 1000,00 | - | 60 |
| Lana mineral | 0,035 | 40,00 | 1000,00 | - | 1 |
| Losa maciza 20 cm | 2,500 | 2500,00 | 1000,00 | - | 80 |
| Lámina de espuma de polietileno de alta den | 0,050 | 70,00 | 2300,00 | - | 100 |
| Mortero autonivelante de cemento | 1,300 | 1900,00 | 1000,00 | - | 10 |
| M12_Particion_virtual | 0,050 | 100,00 | 1000,00 | - | 1 |
| Pavimento laminado | 0,150 | 475,00 | 1600,00 | - | 70 |
| Solado de baldosas cerámicas de gres porc | 2,300 | 2500,00 | 1000,00 | - | 30 |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,041 | 40,00 | 1000,00 | - | 1 |
| MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,050 | 40,00 | 1000,00 | - | 1 |
| Betún fieltro o lámina | 0,230 | 1100,00 | 1000,00 | - | 50000 |
| Teja de arcilla cocida | 1,000 | 2000,00 | 800,00 | - | 30 |
| Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | - | - | - | 0,15 | - |
| Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | - | - | - | 0,17 | - |
| BH convencional espesor 200 mm | 0,923 | 860,00 | 1000,00 | - | 10 |
| Teja de hormigón | 1,500 | 2100,00 | 1000,00 | - | 60 |
| Granito [2500 < d < 2700] | 2,800 | 2600,00 | 1000,00 | - | 10000 |
| Tierra vegetal [d < 2050] | 0,520 | 2000,00 | 1840,00 | - | 1 |
| Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,250 | 825,00 | 1000,00 | - | 4 |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,250 | 825,00 | 1000,00 | - | 4 |

| | | | |
|--|-----------|----------------------|-----------|
|  Calificación Energética | Proyecto | VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad | Carballo | Comunidad |

2.2.2 Composición de Cerramientos

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|------------------------------|--------------|--|----------------|
| C03_CERRAMIENTO_INTERIOR | 0,31 | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,050 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0,000 |
| | | Granito [2500 < d < 2700] | 0,600 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0,000 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,050 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |
| C04_CERRAMIENTO_INTERIOR | 0,31 | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,050 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0,000 |
| | | Granito [2500 < d < 2700] | 0,600 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0,000 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,050 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |
| | | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| C05_Cerramiento_perimetral_e | 2,36 | BH convencional espesor 200 mm | 0,200 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,020 |
| C06_FS_25 | 0,23 | Solado de baldosas cerámicas de gres porceláni | 0,010 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------------|-----------|---|-------------|
| C06_FS_25 | 0,23 | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de EP | 0,250 |
| | | Betún fieltro o lámina | 0,010 |
| | | Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 0,100 |
| C07_FS_40 | 0,25 | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Forjado unidireccional 40+5 cm (Bovedilla de EP | 0,450 |
| | | Betún fieltro o lámina | 0,010 |
| | | Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 0,100 |
| C08_FS_40 | 0,19 | Solado de baldosas cerámicas de gres porceláni | 0,010 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Forjado unidireccional 40+5 cm (Bovedilla de EP | 0,450 |
| | | Betún fieltro o lámina | 0,010 |
| | | Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 0,100 |
| C09_F_EXISTENTE | 0,57 | Pavimento laminado | 0,007 |
| | | Lámina de espuma de polietileno de alta densida | 0,003 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla cerám | 0,250 |
| | | Guarnecido de yeso | 0,015 |
| C10_F_EXISTENTE | 0,60 | Solado de baldosas cerámicas de gres porceláni | 0,010 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------------|--------------|---|----------------|
| C10_F_EXISTENTE | 0,60 | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla cerám | 0,250 |
| | | Guarnecido de yeso | 0,015 |
| C11_F_EXISTENTE | 0,58 | Pavimento laminado | 0,007 |
| | | Lámina de espuma de polietileno de alta densida | 0,003 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla cerám | 0,250 |
| C12_F_EXISTENTE | 0,61 | Solado de baldosas cerámicas de gres porceláni | 0,010 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla cerám | 0,250 |
| C13_LOSA | 0,64 | Pavimento laminado | 0,007 |
| | | Lámina de espuma de polietileno de alta densida | 0,003 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agili | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | Losa maciza 20 cm | 0,200 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|----------------------------|--------------|--|----------------|
| C13_LOSA | 0,64 | Guarnecido de yeso | 0,015 |
| C14_LOSA | 0,65 | Pavimento laminado | 0,007 |
| | | Lámina de espuma de polietileno de alta densidad | 0,003 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Mortero autonivelante de cemento | 0,002 |
| | | Base de mortero autonivelante de cemento, Agilli | 0,040 |
| | | Lana mineral | 0,040 |
| | | Losa maciza 20 cm | 0,200 |
| C15_MURO_DE_PIEDRA_TRASDOS | 0,26 | Granito [2500 < d < 2700] | 0,600 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,150 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0,000 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| C16_MURO_DE_PIEDRA_TRASDOS | 0,26 | Granito [2500 < d < 2700] | 0,600 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,150 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0,000 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| C17_PIEDRA_MEDIANERA | 0,41 | Granito [2500 < d < 2700] | 0,600 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| C18_PIEDRA_MEDIANERA | 0,41 | Granito [2500 < d < 2700] | 0,600 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|------------------------------|-----------|---|-------------|
| C18_PIEDRA_MEDIANERA | 0,41 | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| C19_Particion_virtual | 0,85 | M12_Particion_virtual | 0,050 |
| C20_TEJA_CASA_F_EXISTENTE_ | 0,40 | Teja de arcilla cocida | 0,020 |
| | | Teja de hormigón | 0,010 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla cerám | 0,250 |
| | | Guarnecido de yeso | 0,015 |
| C21_TEJA_PORCHE_F_EXISTENTE | 0,40 | Teja de arcilla cocida | 0,020 |
| | | Teja de hormigón | 0,010 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla cerám | 0,250 |
| | | Guarnecido de yeso | 0,015 |
| C22_Terreno_bajo_forjado_san | 4,80 | Tierra vegetal [d < 2050] | 0,020 |
| C24_placa | 0,40 | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| | | Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| C25_placa | 0,40 | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| | | Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |

| | | | |
|--|-----------|----------------------|-----------|
|  Calificación Energética | Proyecto | VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad | Carballo | Comunidad |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------|-----------|--|-------------|
| C25_placa | 0,40 | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| C26_placa | 0,40 | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,020 |
| C27_placa | 0,40 | Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| C28_placa | 0,40 | Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| C30_placa | 0,40 | Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas co | 0,005 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0,000 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,100 |
| | | Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 | 0,020 |

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

| Nombre | U (W/m²K) | Factor solar |
|------------------------------|-----------|--------------|
| V01_Doble_acristalamiento_LO | 1,10 | 0,38 |

| | |
|--|---|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 |
| | Localidad Carballo |

2.3.2 Marcos

| Nombre | U (W/m²K) |
|------------------------------|--------------|
| R01_Fijo_CORTIZO_de_100x60_c | 1,70 |
| R02_Puerta_abisagrada_oscilo | 1,70 |
| R03_Ventana_abisagrada_abati | 2,50 |

2.3.3 Huecos

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nombre | H01_Ventana |
| Acristalamiento | V01_Doble_acristalamiento_LO |
| Marco | R03_Ventana_abisagrada_abati |
| % Hueco | 60,71 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3,00 |
| U (W/m²K) | 1,95 |
| Factor solar | 0,17 |

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nombre | H02_Ventana |
| Acristalamiento | V01_Doble_acristalamiento_LO |
| Marco | R01_Fijo_CORTIZO_de_100x60_c |
| % Hueco | 19,41 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3,00 |
| U (W/m²K) | 1,22 |
| Factor solar | 0,31 |

| | |
|---------------|-------------|
| Nombre | H03_Ventana |
|---------------|-------------|

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Acristalamiento | V01_Doble_acristalamiento_LO |
| Marco | R02_Puerta_abisagrada_oscilo |
| % Hueco | 17,70 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3,00 |
| U (W/m²K) | 1,21 |
| Factor solar | 0,32 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

3. Sistemas

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | S_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | Sistema mixto |
| Nombre Equipo | EQ_1_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo Equipo | Caldera eléctrica o de combustible |
| Nombre unidad terminal | COCINA_Radiador_1_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E07_COCINA |
| Nombre unidad terminal | ESTAR_Radiador_2_8_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E08_ESTAR |
| Nombre unidad terminal | ESTAR_Radiador_3_8_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E08_ESTAR |
| Nombre unidad terminal | COCINA_Radiador_4_6_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E07_COCINA |
| Nombre unidad terminal | SALON_Radiador_5_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E01_SALON |
| Nombre unidad terminal | SALON_Radiador_6_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E01_SALON |
| Nombre unidad terminal | SALON_Radiador_7_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E01_SALON |
| Nombre unidad terminal | SALON_Radiador_8_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E01_SALON |
| Nombre unidad terminal | HABITACION_1_Radiador_9_5_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Zona asociada | P03_E03_HABITACIO |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| | |
|--|--|
| Nombre unidad terminal | HABITACION_2_Radiador_10_6_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Zona asociada | P03_E02_HABITACIO |
| Nombre unidad terminal | HABITACION_2_Radiador_11_6_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Zona asociada | P03_E02_HABITACIO |
| Nombre unidad terminal | HABITACION_2_Radiador_12_5_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Zona asociada | P03_E02_HABITACIO |
| Nombre unidad terminal | HABITACION_1_Radiador_13_9_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Zona asociada | P03_E03_HABITACIO |
| Nombre unidad terminal | ASEO_Toallero_1_sis_mixto calef_acs_1 |
| Zona asociada | P02_E04_ASEO |
| Nombre unidad terminal | BANO_Toallero_2_sis_mixto calef_acs_1 |
| Zona asociada | P03_E04_BANO |
| Nombre demanda ACS | D_sis_mixto calef_acs_1 |
| Nombre equipo acumulador | ninguno |
| Porcentaje abastecido con energía solar | 30,00 |
| Temperatura impulsión del ACS (°C) | 45,0 |
| Temp. impulsión de la calefacción(°C) | 60,0 |

4. Equipos

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Nombre | EQ_1_sis_mixto calef_acs_1 |
| Tipo | Caldera eléctrica o de combustible |
| Capacidad nominal (kW) | 30,00 |
| Rendimiento nominal | 0,98 |

| | | | |
|--|-----------|----------------------|-----------|
|  Calificación Energética | Proyecto | VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad | Carballo | Comunidad |

| | |
|---|--|
| Capacidad en función de la temperatura de impulsión | cap_T-EQ_Caldera-unidad |
| Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión | ren_T-EQ_Caldera-unidad |
| Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia | ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto |
| Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo | ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad |
| Tipo energía | Gas Natural |

5. Unidades terminales

| | |
|---|---|
| Nombre | COCINA_Radiador_1_7_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E07_COCINA |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,60 |

| | |
|---|--|
| Nombre | ESTAR_Radiador_2_8_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E08_ESTAR |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,70 |

| | |
|------------------------|--|
| Nombre | ESTAR_Radiador_3_8_Elementos_sis_mixto calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E08_ESTAR |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| | |
|---|------|
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,70 |
|---|------|

| | |
|---|---|
| Nombre | COCINA_Radiador_4_6_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E07_COCINA |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,50 |

| | |
|---|--|
| Nombre | SALON_Radiador_5_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E01_SALON |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,60 |

| | |
|---|--|
| Nombre | SALON_Radiador_6_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E01_SALON |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,60 |

| | |
|---|--|
| Nombre | SALON_Radiador_7_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E01_SALON |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,60 |

| | |
|------------------------|--|
| Nombre | SALON_Radiador_8_7_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E01_SALON |

| | |
|--|---|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 |
| | Localidad Carballo |

| | |
|---|------|
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,60 |
|---|------|

| | |
|---|---|
| Nombre | HABITACION_1_Radiador_9_5_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P03_E03_HABITACIO |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,40 |

| | |
|---|--|
| Nombre | HABITACION_2_Radiador_10_6_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P03_E02_HABITACIO |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,50 |

| | |
|---|--|
| Nombre | HABITACION_2_Radiador_11_6_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P03_E02_HABITACIO |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,50 |

| | |
|---|--|
| Nombre | HABITACION_2_Radiador_12_5_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P03_E02_HABITACIO |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,40 |

| | |
|------------------------|--|
| Nombre | HABITACION_1_Radiador_13_9_Elementos_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P03_E03_HABITACIO |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

| | |
|---|------|
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,80 |
|---|------|

| | |
|---|---------------------------------------|
| Nombre | ASEO_Toallero_1_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P02_E04_ASEO |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,40 |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Nombre | BANO_Toallero_2_sis_mixto_calef_acs_1 |
| Tipo | U.T. De Agua Caliente |
| Zona abastecida | P03_E04_BANO |
| Capacidad o potencia máxima (kW) | 0,40 |

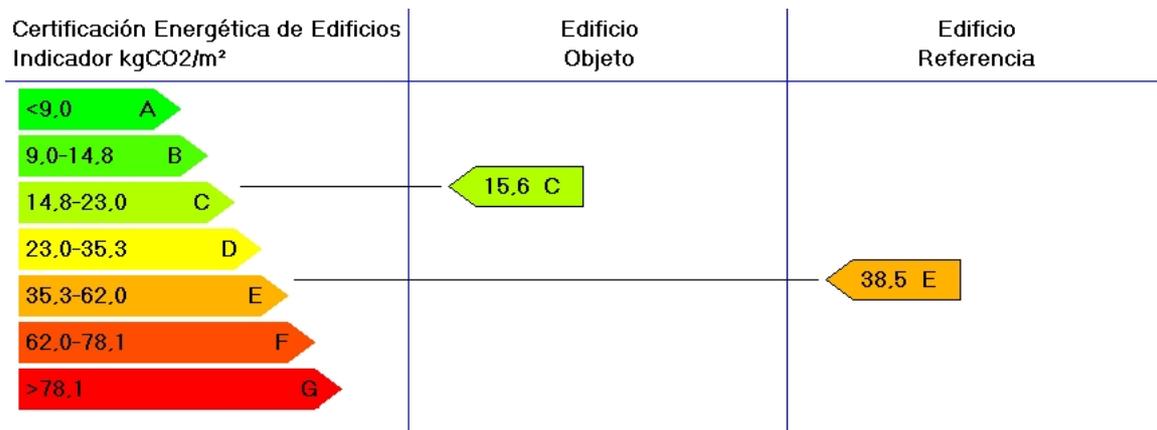
6. Justificación

6.1. Contribución solar

| Nombre | Contribución Solar | Contribución Solar Mínima HE-4 |
|-------------------------|--------------------|--------------------------------|
| S_sis_mixto_calef_acs_1 | 30,0 | 30,0 |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto VIVIENDA_PROYECTO_01 | |
| | Localidad Carballo | Comunidad Galicia |

7. Resultados



| | Clase | kWh/m ² | kWh/año | Clase | kWh/m ² | kWh/año |
|---|-------|-----------------------------------|------------------------|-------|-----------------------------------|------------------------|
| Demanda calefacción | C | 55,3 | 7016,5 | E | 105,2 | 13351,8 |
| Demanda refrigeración | - | - | - | - | - | - |
| | Clase | kgCO ₂ /m ² | kgCO ₂ /año | Clase | kgCO ₂ /m ² | kgCO ₂ /año |
| Emisiones CO ₂ calefacción | C | 13,8 | 1750,8 | E | 33,7 | 4275,5 |
| Emisiones CO ₂ refrigeración | - | - | - | - | - | - |
| Emisiones CO ₂ ACS | A | 1,8 | 228,4 | D | 4,8 | 608,5 |
| Emisiones CO ₂ totales | C | 15,6 | 1979,2 | E | 38,5 | 4884,0 |
| | Clase | kWh/m ² | kWh/año | Clase | kWh/m ² | kWh/año |
| Consumo energía primaria calefacción | C | 65,2 | 8275,2 | E | 152,6 | 19360,2 |
| Consumo energía primaria refrigeración | - | - | - | - | - | - |
| Consumo energía primaria ACS | A | 8,7 | 1108,6 | D | 19,8 | 2514,1 |
| Consumo energía primaria totales | C | 74,0 | 9383,8 | E | 172,4 | 21874,2 |



1.5 CUMPLIMIENTO DE OTRA NORMATIVA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.5.1 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICOS



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|---------|---|----|
| 1.5 | CUMPLIMIENTO DE OTRA NORMATIVA..... | 1 |
| 1.5.1 | REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICOS..... | 3 |
| 1.5.1.1 | EXIGENCIAS TÉCNICAS | 3 |
| 1.5.1.2 | EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE | 3 |
| 1.5.1.3 | EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA | 5 |
| 1.5.1.4 | EXIGENCIA DE SEGURIDAD | 15 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.5.1.1 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.

1.5.1.2 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.5.1.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

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.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

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



A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

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

1.5.1.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

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 | | |
|------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | Por persona (m ³ /h) | Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²)) | Por recinto (m ³ /h) |
| Baño / Aseo | | 2.7 | 54.0 |
| Cocina | | 7.2 | |
| Dormitorio | 18.0 | 2.7 | |
| Pasillo / Distribuidor | | 2.7 | |
| Salón / Comedor | 10.8 | 2.7 | |



1.5.1.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

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

1.5.1.2.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

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

1.5.1.3 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.5.1.3.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

Generalidades

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 cada uno de los conjuntos de recintos:



Calefacción

| Conjunto: Planta baja - ASEO | | | | | | | |
|------------------------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| ASEO | Planta baja | 84.09 | 54.00 | 150.81 | 126.36 | 234.90 | 234.90 |
| Total | | | 54.0 | Carga total simultánea | 234.9 | | |

| Conjunto: Planta baja - COCINA | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| COCINA | Planta baja | 262.44 | 96.48 | 269.45 | 39.69 | 531.89 | 531.89 |
| Total | | | 96.5 | Carga total simultánea | 531.9 | | |

| Conjunto: Planta baja - ESTAR | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| ESTAR | Planta baja | 281.38 | 64.80 | 361.95 | 55.78 | 643.33 | 643.33 |
| Total | | | 64.8 | Carga total simultánea | 643.3 | | |

| Conjunto: Planta baja - pasillo | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| pasillo | Planta baja | 108.20 | 2.50 | 6.99 | 124.30 | 115.19 | 115.19 |
| Total | | | 2.5 | Carga total simultánea | 115.2 | | |

| Conjunto: Planta baja - SALON | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| SALON | Planta baja | 764.67 | 77.23 | 431.39 | 41.81 | 1196.06 | 1196.06 |
| Total | | | 77.2 | Carga total simultánea | 1196.1 | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

Conjunto: Planta 1 - BAÑO

| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
|--------------|----------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| BAÑO | Planta 1 | 195.40 | 54.00 | 150.81 | 70.98 | 346.21 | 346.21 |
| Total | | | 54.0 | Carga total simultánea | 346.2 | | |

Conjunto: Planta 1 - HABITACION 1

| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
|--------------|----------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| HABITACION 1 | Planta 1 | 371.97 | 36.00 | 201.08 | 57.21 | 573.05 | 573.05 |
| Total | | | 36.0 | Carga total simultánea | 573.1 | | |

Conjunto: Planta 1 - HABITACION 2

| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
|--------------|----------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| HABITACION 2 | Planta 1 | 494.59 | 39.89 | 222.79 | 48.56 | 717.37 | 717.37 |
| Total | | | 39.9 | Carga total simultánea | 717.4 | | |

Conjunto: Planta 1 - PASILLO

| Recinto | Planta | Carga interna sensible (W) | Ventilación | | Potencia | | |
|--------------|----------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| PASILLO | Planta 1 | 308.76 | 18.83 | 52.58 | 51.82 | 361.34 | 361.34 |
| Total | | | 18.8 | Carga total simultánea | 361.3 | | |

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.



Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

| Conjunto de recintos | Carga máxima simultánea por mes (kW) | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-------|---------|
| | Diciembre | Enero | Febrero |
| Planta baja - SALON | 1.20 | 1.20 | 1.20 |
| Planta baja - COCINA | 0.53 | 0.53 | 0.53 |
| Planta baja - ESTAR | 0.64 | 0.64 | 0.64 |
| Planta baja - ASEO | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Planta 1 - HABITACION 1 | 0.57 | 0.57 | 0.57 |
| Planta 1 - HABITACION 2 | 0.72 | 0.72 | 0.72 |
| Planta 1 - BAÑO | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| Planta 1 - PASILLO | 0.36 | 0.36 | 0.36 |
| Planta baja - pasillo | 0.12 | 0.12 | 0.12 |



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) |
|--------------------------------|--|-------------------|-----------------------|---|---------------|
| Planta baja - SALON | 8.61 | 2.63 | 2.00 | 1.20 | 1.59 |
| Planta baja - COCINA | 4.00 | 2.63 | 2.00 | 0.53 | 0.72 |
| Planta baja - ESTAR | 4.92 | 2.63 | 2.00 | 0.64 | 0.87 |
| Planta baja - ASEO | 1.47 | 2.63 | 2.00 | 0.23 | 0.30 |
| Planta 1 - HABITACION 1 | 4.30 | 2.63 | 2.00 | 0.57 | 0.77 |
| Planta 1 - HABITACION 2 | 5.23 | 2.63 | 2.00 | 0.72 | 0.96 |
| Planta 1 - BAÑO | 1.47 | 2.63 | 2.00 | 0.35 | 0.41 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | |
| P _{instalada} | Potencia instalada (kW) | | %q _{equipos} | Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%) | |
| %q _{tub} | Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción 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 | 30.00 | 4.24 |
| Total | 30.0 | 4.2 |

| Equipos | Referencia |
|---------|--|
| Tipo 1 | Caldera mural de condensación a gas N, calefacción y A.C.S. instantánea con microacumulación, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, programador digital para programación semanal del circuito de calefacción y A.C.S., encastrado en el frontal de la caldera, modelo DT 20, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, "JUNKERS" |



1.5.1.3.2 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

Introducción

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:

Temperatura seca exterior de invierno: 3.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

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 BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| Tubería | Ø | $l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K)) | $e_{\text{aisl.}}$ (mm) | $L_{\text{imp.}}$ (m) | $L_{\text{ret.}}$ (m) | $F_{\text{m.cal.}}$ (W/m) | $Q_{\text{cal.}}$ (W) |
|---------|-------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Tipo 1 | 16 mm | 0.037 | 25 | 93.31 | 103.43 | 4.90 | 963.9 |
| | | | | | | Total | 964 |

Abreviaturas utilizadas

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

| Tubería | Referencia |
|---------|--|
| Tipo 1 | Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, PN=6 atm, 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 | 30.00 |
| Total | 30.00 |

| Equipos | Referencia |
|---------|--|
| Tipo 1 | Caldera mural de condensación a gas N, calefacción y A.C.S. instantánea con microacumulación, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, programador digital para programación semanal del circuito de calefacción y A.C.S., encastrado en el frontal de la caldera, modelo DT 20, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, "JUNKERS" |



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

Calefacción

| Potencia de los equipos (kW) | q_{cal} (W) | Pérdida de calor (%) |
|------------------------------|---------------|----------------------|
| 30.00 | 789.1 | 2.6 |

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

1.2.2.2.- 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.

1.2.2.3.- 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.

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

Generalidades

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.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.



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.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

| Conjunto de recintos | Sistema de control |
|-------------------------|--------------------|
| Planta baja - SALON | THM-C1 |
| Planta baja - COCINA | THM-C1 |
| Planta baja - ESTAR | THM-C1 |
| Planta baja - ASEO | THM-C1 |
| Planta 1 - HABITACION 1 | THM-C1 |
| Planta 1 - HABITACION 2 | THM-C1 |
| Planta 1 - BAÑO | THM-C1 |
| Planta 1 - PASILLO | THM-C1 |
| Planta baja - pasillo | 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.

1.5.1.3.4 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.

1.5.1.3.5 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 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.



1.5.1.3.6 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.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.5.1.3.7 LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

| Equipos | Referencia |
|---------|--|
| Tipo 1 | Caldera mural de condensación a gas N, calefacción y A.C.S. instantánea con microacumulación, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, programador digital para programación semanal del circuito de calefacción y A.C.S., encastrado en el frontal de la caldera, modelo DT 20, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, "JUNKERS" |

1.5.1.4 Exigencia de seguridad

1.5.1.4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1.

Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.



Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimenea

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.5.1.4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2.

Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal (kW) | Calor | Frio |
|-------------------------------|---------|---------|
| | DN (mm) | DN (mm) |
| P ≤ 70 | 15 | 20 |
| 70 < P ≤ 150 | 20 | 25 |
| 150 < P ≤ 400 | 25 | 32 |
| 400 < P | 32 | 40 |



Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal (kW) | Calor | Frio |
|-------------------------------|---------|---------|
| | DN (mm) | DN (mm) |
| P ≤ 70 | 20 | 25 |
| 70 < P ≤ 150 | 25 | 32 |
| 150 < P ≤ 400 | 32 | 40 |
| 400 < P | 40 | 50 |

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.



Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.5.1.4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.5.1.4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.5.2 CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|---------|---|----|
| 1.5.2 | CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN | 1 |
| 1.5.2.1 | CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN | 3 |
| 1.5.2.2 | RESULTADOS DE CÁLCULO | 12 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.5.2.1 CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

1.5.2.1.1 SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- Criterio de la caída de tensión.
 - La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:



Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \varphi$: Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%



Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm^2 . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de $0,08 \omega/\text{km}$.

R: Resistencia del cable, en ω/m . Viene dada por:

siendo:

r: Resistividad del material en $\omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).



Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l_{ccc}' como en pie 'l_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{ccc} : Intensidad de cortocircuito, en kA



La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.



1.5.2.1.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

- siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:



siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

| | | |
|------------|----|----|
| PVC XLPE | | |
| Cu 115 143 | | |
| Al | 76 | 94 |

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en w/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en w/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en w/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en w/km

Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:



siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

| | I_{mag} |
|---------|-----------------|
| Curva B | $5 \times I_n$ |
| Curva C | $10 \times I_n$ |
| Curva D | $20 \times I_n$ |

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.
- Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:
- Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.



Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

1.5.2.1.3 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 41 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.



Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

1.5.2.2 RESULTADOS DE CÁLCULO

1.5.2.1.4 DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

| CPM-1 | | | | | |
|--------|----------------------|----------------|------------------------|---|---|
| Planta | Esquema | P_{calc} [W] | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| 0 | CPM-1 | - | 9200.0 | - | - |
| 0 | (Cuadro de vivienda) | 9200.0 | 9200.0 | - | - |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| (Cuadro de vivienda) | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|---|---|
| N° de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C1 (iluminación) | C1 (iluminación) | - | 2300.0 | - | - |
| C6 (iluminación) | C6 (iluminación) | - | 1000.0 | - | - |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | 2900.0 | - | - |
| C10 (secadora) | C10 (secadora) | - | 3450.0 | - | - |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | - | 3450.0 | - | - |
| C3 (cocina/horno) | C3 (cocina/horno) | - | 5400.0 | - | - |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | C5 (baño y auxiliar de cocina) | - | 1400.0 | - | - |
| C7 (tomas) | C7 (tomas) | - | 1900.0 | - | - |
| C13 (ventilación interior) | C13 (ventilación interior) | - | 495.0 | - | - |

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.5.3 CUMPLIMIENTO DE HABITABILIDAD



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | |
|-------|-------------------------------------|
| 1.4.9 | CUMPLIMIENTO DE HABITABILIDAD |
|-------|-------------------------------------|



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

El presente proyecto cumple con la Normativa establecida en el Decreto 29/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban las Normas de Habitabilidad de Viviendas en Galicia, de aplicación en todas las viviendas de nueva construcción, así como las que sean objeto o resultado de obras de ampliación o rehabilitación en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia (art.2), y que regula las condiciones de habitabilidad aplicables a las viviendas de nueva construcción, así como los requisitos que deben cumplir las obras de rehabilitación o ampliación de edificaciones existentes, con el fin de que las viviendas objeto de dichas obras alcancen unas condiciones mínimas de habitabilidad (art.1); las viviendas (A) y los edificios de viviendas (B).

En la siguiente tabla, en la columna de Proyecto se han justificado los parámetros más desfavorables de la vivienda.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| CONCEPTO | PARÁMETRO | NORMATIVA | PROYECTO | | |
|---|--|---|---|--|--|
| I.A.1 CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDA D | I.A.1.1 CONDICIONES DE VIVIENDA EXTERIOR | La vivienda tiene la consideración de VIVIENDA EXTERIOR. | SI | SI | |
| | | Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico. (1) | SI/NO | SI | |
| | | No existe planeamiento aprobado o este no define las condiciones de vivienda exterior. | La estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior a través de | Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o normativa urbanística aplicable Pacios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo Ø 0,7H m (2) | LA VIVIENDA ES TOTALMENTE EXTERIOR LA VIVIENDA ES TOTALMENTE EXTERIOR |
| | I.A.1.2 ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN NATURAL Y RELACIÓN CON EL EXTERIOR | Toda pieza vidrera tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior. | SÍ | SI | |
| | | Sup. Mín. de ventana para iluminación en las piezas vidreras | 1/8 de la sup. útil de la pieza | 1/8 | |
| | | Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza. | 1,10 m | <1,10 m | |
| | | Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de estas | 0,50 m | < 0,50 m | |
| | | Protección de vistas desde la calle o espacios públicos | Altura mín. de la cara inferior de las ventanas de piezas vidreras que abren a estos espacios | 1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso público | - |
| | | | Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho | ≥ 2 m | - |
| | | Piezas vidreras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m. | Superficie mínima de iluminación | 1/6 de la superficie útil de la pieza | - |
| | | | Profundidad máxima | 3 m | - |
| | | | Longitud | ≥ profundidad | - |
| | | Piezas vidreras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación) | Superficie mínima de iluminación | 1/6 de la sup. útil | - |
| | | | Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación | SI | - |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|----------------------------------|
| | | Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P) | P ≤ 7.50 m | 1/8 de la superficie útil de la pieza | 1/8 | |
| | | | 7,50 m < P < 2,2 A (3) | 1/6 de la superficie útil de la pieza | - | |
| | | Ventanas situadas en los faldones de la cubierta: | Sup. Mín. de la ventana para iluminación | | 1/8 de la superficie útil de la pieza | - |
| | | | Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia | | ≤ 1,20 m | - |
| | | | Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia | | ≥ 2,00 m | - |
| | | Sup. mín. real de ventilación en las piezas vivideras | | | 1/3 de la superficie mín. de iluminación | 1/3 Sup. Min. Iluminación |
| | | *REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de iluminación/ventilación porque: | Se mantienen los huecos de iluminación y ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas y obras de adecuación funcional de edificios. | SI/NO | | NO |
| | | | Las determinaciones de la Normativa Urbanística o de Protección del Patrimonio no permiten su cumplimiento | SI/NO | | - |
| | | I.A.2 CONDICIONES ESPACIALES | I.A.2.1 CONDICIONES DE ACCESO E INDIVISIBILIDAD DE LAS VIVIENDAS | La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público: | Directo | SI |
| | | | | | A través de un anexo vinculado a ella | - |
| A través de una parcela de su propiedad | SI | | | | | |
| | A través de una parcela sobre la que se tiene derecho de paso | | - | | | |
| | La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma. | | NO | NO | | |
| | Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores. | | SI | SI | | |
| I.A.2.2 COMPOSICIÓN Y | | Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación. | SI | SI | | |
| | | Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en | Aumento de la superficie de la | NO | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| | COMPARTIMENTACIÓN | la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna otra estancia) | estancia mayor de 2 m ² | | |
| | | Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación. | SI | SI | |
| | | Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas de la estancia mayor. | SI | SI | |
| | I.A.2.3 PROGRAMA MÍNIMO | Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendal y espacio de almacenamiento general. | | SI | SI |
| | I.A.2.4 ALTURAS MÍNIMAS | Entre pavimento y techo acabados | Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos. | 2,20 m | ≥2,20 m |
| | | | Resto de la vivienda | 2,50 m | PB 2,50 m P1 2,4m |
| | | | La altura anterior se puede reducir a 2,20 m | En el 30% de la Sup.útil | < 30% |
| | | Entre forjados de suelo y techo | 2,70 m | 2,70 m | |
| | | * REHABILITACION: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de vivienda de locales que no tenían dicho uso. | | Pueden mantenerse las alturas existentes | NO SE MODIFICAN ALTURA DE FORJADOS |
| | I.A.3 CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES I.A.3.1 ESTANCIAS | E1 | Sup. Útil min. de estancia E1 para nº estancias =3 | 18,00 m ² | 27,04 m ² |
| Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más. | | | ≤ 4 m ² | 0 m ² | |
| Cuadrado Base inscribible en su planta (4) | | | 3,30 m de lado | 3,70 m | |
| Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en uno o más lados del cuadrado) | | | 0,15 m ² | 0 m ² | |
| Ancho mínimo entre paramentos enfrentados | | | 2,70 m | >2,70 m | |
| E2 | | Sup. Útil min. de estancia E2 para cualquier nº de estancias | 12,00 m ² | 14,70 m ² | |
| | | Cuadrado Base inscribible en su planta (4) | 2,60 m de lado | 2,60 m | |
| | | Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado). | 0,15 m ² | 0 m ² | |
| | | Ancho mínimo entre paramentos enfrentados | 2,60 m | 2,60 m | |
| | | % de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma. | ≤ 10% de la sup. útil de la estancia | 0 | |
| E3 | | Sup. Útil min. de estancia E3 para cualquier nº de estancias | 8,00 m ² | 11,22 m ² | |
| | | Cuadrado Base inscribible en su planta (4) | 2,20 m de lado | 2,20 m | |
| | | Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado). | 0,15 m ² | ≤0,15 m ² | |
| | | Ancho mínimo entre paramentos enfrentados | 2,00 m | 2,20 m | |
| | | % de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma. | ≤ 10% de la sup. útil de la estancia | 0 | |
| La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ² | | SI/NO | NO | | |
| Existen piezas distintas de los servicios de sup. > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias. | | SI/NO | NO | | |
| I. A. 3. 2 | | Sup. Útil min. de cocina para nº estancias =3 | 7,00 m ² | 28,58 m ² | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|---------------------------|
| | | La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor; superficie mínima de dicho espacio | La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas | NO |
| | | Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos | 1,80 m | 1,8 m |
| | | Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico) | 2,40m si sup.< 7 m ² | 3,41 m |
| | | | 3,00m si sup.≥ 7 m ² | 7 m |
| | | Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados | 0,90 m | 0,9 m |
| Almacenamiento personal | Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor) | Estancia ≥ 12 m ² | 1,20 m ² | 1,50 m² |
| | | Estancia < 12 m ² | 0,80 m ² | 1,80 m² |
| | Altura del espacio de almacenamiento personal | 2,20 m | 2,40 m | |
| | Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP) | 0,60 m < AP < 0,75 m | 0,60 m | |
| | Situación del espacio de almacenamiento personal | Estancias | SI | |
| | | Vestidor/espacios comunicación | - | |
| Almacenamiento general | Superficie del espacio de almacenamiento general | 1,00 m ² | ≥1,00 m² | |
| | Altura del espacio de almacenamiento general | 2,20 m | 2,20 m | |
| | Fondo del espacio de almacenamiento general (AG) | 0,60 m < AG < 0,75 m | 0,60 m | |
| | Situación del espacio de almacenamiento general | Vestíbulo/pasillos | SI | |
| | | Recinto independiente | SI | |
| Acceso al almacenamiento general | Desde espacios de comunicación | SI | | |
| Cuarto de baño | Sup. Útil min. de cuarto de baño para cualquier nº estancias | 5,00 m ² | 5,21m² | |
| | Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados | 1,60 m | 1,80 m | |
| | Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad. | SI | SI | |
| Cuarto de aseo | Sup. Útil min. de cuarto de aseo | 1,50 m ² | 2,61 m² | |
| | Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados | 1,20 m | 1,55 m | |
| Lavadero | Sup. Útil min. del lavadero para cualquier nº estancias | 1,50 m ² | 3,79 m² | |
| | Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados | 1,20 m | 1,53 m | |
| | Acceso al lavadero | Si la vivienda tiene una única estancia | desde esta o desde el cuarto de baño | - |
| | | En el resto de casos | desde cocina o espacios de comunicación | SI |
| | * REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero. | | - | - |
| Tendal | Sup. Útil min. de tendal para cualquier nº estancias | 1,50 m ² | 3,79 m² | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---------------------|----|
| | | | Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público | SI | SI | |
| | | | Interfiere en la ventilación / iluminación de las piezas vivideras | NO | NO | |
| | | Ventilación | Natural | Directa desde espacio exterior o patio | SI | SI |
| | | | | Ventilación permanente | SI | SI |
| | | | | Sup. Mín. de ventilación = Sup. Útil en planta | SI | SI |
| | | | | Si ventila a través de patio interior: sup. mín. del conducto de entrada de aire desde el exterior en parte inferior del patio | 0,20 m ² | - |
| | | | Mecánica | Cuenta con calefacción | SI | SI |
| | | | | Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura | SI | SI |
| | | Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño | | SI | SI | |
| | | | El espacio de secado de la ropa se dispone en la parcela, garantizando la protección de vistas desde la calle o espacio público, la ventilación y la protección frente a la lluvia. | SI/NO | NO | |
| | | | *REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal. | | | |
| I.A.3.3 ESPACIOS DE COMUNICACIÓN | Pasillos | | Ancho libre mínimo entre paramentos | 1,00 m | ≥1,00 m | |
| | | | Estrechamientos puntuales | ≥ 0,90 m | 0,90 m | |
| | Puertas de paso | | Ancho libre mínimo | 0,80 m | 0,80 m | |
| | | | Altura libre mínima | 2,03 m | 2,03 m | |
| | Espacio de acceso interior (vestíbulo) | | Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6) | 1,50 m | 1,50 m | |
| I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA. | | | Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial | SI | SI | |
| | | Instalaciones | Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación | SI | SI | |
| | | | Accesibilidad: altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio | Entre 1,00 y 1,20 m | SI | |
| | | | * REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE. | SI | - | |
| | | I.A.4.1 Equipo y aparatos | Cocina | Reserva de espacio y preinstalaciones exigidas para: fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, almacén inmediato de basura, sistema de extracción mecánica para vapores y contaminantes de la cocción. | SI | SI |
| | | Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta. | | SI | SI | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| | | | | | |
|-------------------------|--|---|--|--|----|
| | | | Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable. | SI | SI |
| | | | Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable | SI | - |
| | | Cuarto de baño general | Compuesto de bañera / ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé | SI | SI |
| | | | Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable. | SI | SI |
| | | Cuarto de aseo | Cuando sea exigible de acuerdo al número estancias de la vivienda (>4), contará mín, con lavabo e inodoro. | SI | SI |
| | | Lavadero | Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora. | SI | SI |
| | | | Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de | 1,80 m | SI |
| I.A.5 SALUBRIDAD | Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja | Con sótano | | No se exige | - |
| | | Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima: | | 0,20 m | SI |
| | | * REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas | | Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades | |
| | | Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno | | SI | SI |
| | | Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE. | | SI | SI |
| | | Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente | | SI | SI |
| | | Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente. | | SI | SI |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

- (1) El arquitecto deberá reflejar las determinaciones que al respecto fija el Planeamiento Urbanístico en vigor.
- (2) Considerando H la media ponderada de la máxima altura de coronación permitida por la legislación urbanística aplicable de los edificios que conformen el espacio libre. $H = \frac{\sum (h_i \times f_i)}{\sum f_i}$, siendo h_i la altura máxima de coronación permitida de cada edificio y f_i su frente de fachada al patio.
- (3) Considerando A como el ancho de la pieza.
- (4) El Cuadrado Base (C.B.) definido en el punto I.A.2.2 del Anexo de las Normas de Habitabilidad de Viviendas (NHV), deberá cumplir:
 - a. Estar en contacto, por lo menos en un punto, con el plano definido por la cara interior del cerramiento de fachada a través de la cual ilumine y ventile la pieza.
 - b. La superficie del C.B. podrá ser invadida por elementos puntuales siempre y cuando.
 - i. No sobresalgan más de 0.30 m de las caras del cuadrado.
 - ii. La suma total de las superficies ocupadas en planta por dichos elementos sea $< 0.15m^2$.
 - iii. Excepto en la estancia mayor, cuando existan varios estrechamientos puntuales no podrán estar emplazados en lados opuestos del cuadrado.
 - iv. El espacio del C.B. no podrá ser invadido por los espacios de almacenamiento personal.
 - 1.1.1.1.1.1 (5) Se entiende por Superficie Real la medida de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Vivienda, con independencia de que no resulte computable a efectos de cumplimiento de las superficies mínimas exigibles por las NHV.
- (6) Esta superficie Se puede incluir dentro de la superficie Útil mínima de la estancia mayor, si el acceso a la vivienda se realiza de forma directa a través de ella.
- (7) Luz directa es aquella luz natural recibida a través de ventanas que cumplan las condiciones:
 - a. En piezas vivideras cualquier punto de la ventana debe tener visión dentro de un ángulo de 90° cuya bisectriz sea perpendicular a la fachada, de un segmento horizontal de 3m situado paralelamente a la fachada a una distancia de 3 metros
 - b. En ventanas situadas en la vertiente de la cubierta, se analizará el cumplimiento de esta determinación sustituyendo la ventana de la cubierta por su proyección sobre un plano que forme 90° con la horizontal, sea paralelo al marco inferior y pase por el centro de la ventana.

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.5.4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



ÍNDICE

| | | |
|------------|---|----|
| 1.5.4 | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS | 1 |
| 1.5.4.1 | CONTENIDO DEL DOCUMENTO | 3 |
| 1.5.4.2 | AGENTES INTERVINIENTES..... | 3 |
| 1.5.4.2.1 | PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR) | 4 |
| 1.5.4.2.2 | POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR) | 4 |
| 1.5.4.2.3 | GESTOR DE RESIDUOS | 4 |
| 1.5.4.3 | OBLIGACIONES | 4 |
| 1.5.4.3.1 | PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR) | 4 |
| 1.5.4.3.2 | POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR) | 5 |
| 1.5.4.3.3 | GESTOR DE RESIDUOS | 6 |
| 1.5.4.4 | NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE | 7 |
| 1.5.4.5 | IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002. | 10 |
| 1.5.4.6 | ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA | 11 |
| 1.5.4.7 | MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO | 16 |
| 1.5.4.8 | OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA | 17 |
| 1.5.4.9 | MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA | 21 |
| 1.5.4.10 | PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | 22 |
| 1.5.4.11 | VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... | 23 |
| 1.5.4.11.1 | DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA | 23 |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN



1.5.4.1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

1.5.4.2 AGENTES INTERVINIENTES

Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

| | |
|-----------------------|---|
| Promotor | - |
| Proyectista | - |
| Director de Obra | - |
| Director de Ejecución | - |

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 121.430,96€.



1.5.4.2.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

1.5.4.2.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

1.5.4.2.3 GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

1.5.4.3 OBLIGACIONES

1.5.4.3.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

1.5.4.3.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de



residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1.5.4.3.3 GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

1.5.4.4 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

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

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010



Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011



Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

GC GESTIÓN DE RESIDUOS TRATAMIENTOS PREVIOS DE LOS RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

1.5.4.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



| |
|---|
| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 |
| RCD de Nivel I |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación |
| RCD de Nivel II |
| RCD de naturaleza no pétreo |
| 1 Asfalto |
| 2 Madera |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) |
| 4 Papel y cartón |
| 5 Plástico |
| 6 Vidrio |
| 7 Yeso |
| 8 Basuras |
| RCD de naturaleza pétreo |
| 1 Arena, grava y otros áridos |
| 2 Hormigón |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| 4 Piedra |
| RCD potencialmente peligrosos |
| 1 Otros |

1.5.4.6 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|---|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | 1,66 | 217,187 | 130,817 |
| RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | |
| 1 Asfalto | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | 1,00 | 0,020 | 0,020 |
| 2 Madera | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | 1,10 | 0,530 | 0,482 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | 0,60 | 0,003 | 0,005 |
| Cobre, bronce, latón. | 17 04 01 | 1,50 | 0,001 | 0,001 |
| Aluminio. | 17 04 02 | 1,50 | 0,097 | 0,065 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | 2,10 | 0,458 | 0,218 |
| Metales mezclados. | 17 04 07 | 1,50 | 0,010 | 0,007 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | 1,50 | 0,006 | 0,004 |
| 4 Papel y cartón | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | 0,75 | 0,221 | 0,295 |
| 5 Plástico | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 0,60 | 0,078 | 0,130 |
| 6 Vidrio | | | | |
| Vidrio. | 17 02 02 | 1,00 | 0,326 | 0,326 |
| 7 Yeso | | | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Densidad aparente (t/m³) | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|--------------------------|----------|--------------|
| Residuos no especificados en otra categoría. | 06 11 99 | 0,90 | 0,001 | 0,001 |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. | 17 08 02 | 1,00 | 0,771 | 0,771 |
| 8 Basuras | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | 0,60 | 0,043 | 0,072 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | 1,50 | 0,199 | 0,133 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | 1,50 | 0,360 | 0,240 |
| Residuos de arena y arcillas. | 01 04 09 | 1,60 | 0,290 | 0,181 |
| 2 Hormigón | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | 1,50 | 23,254 | 15,503 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | | | | |
| Ladrillos. | 17 01 02 | 1,25 | 1,191 | 0,953 |
| Tejas y materiales cerámicos. | 17 01 03 | 1,25 | 4,139 | 3,311 |
| 4 Piedra | | | | |
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | 1,50 | 11,299 | 7,533 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | |
| 1 Otros | | | | |
| Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. | 08 01 11 | 0,90 | 0,003 | 0,003 |



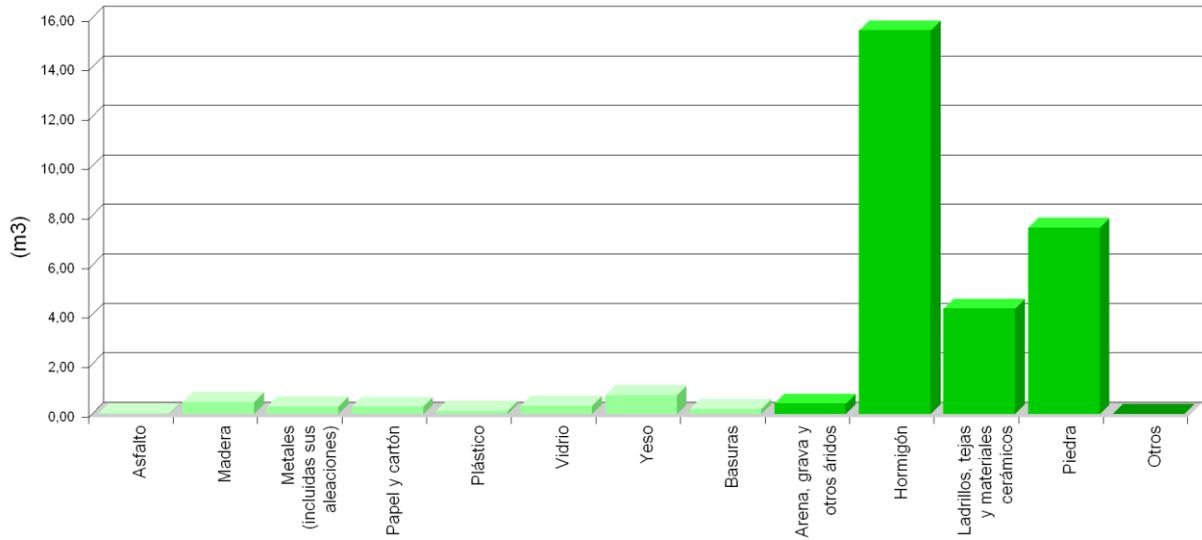
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

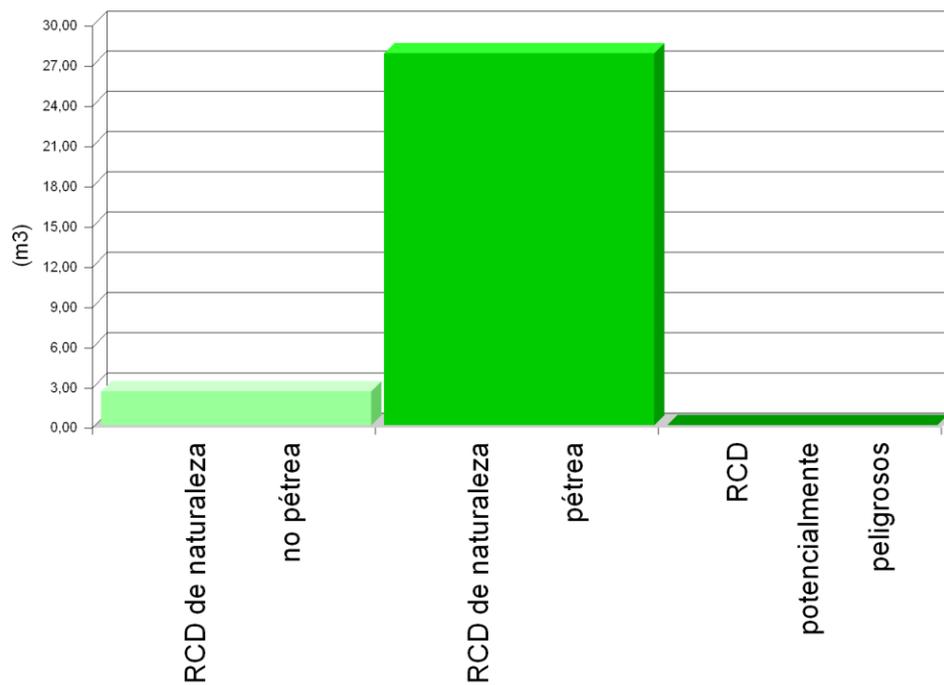
| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|-------------|-----------------|
| RCD de Nivel I | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | 217,187 | 130,817 |
| RCD de Nivel II | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | |
| 1 Asfalto | 0,020 | 0,020 |
| 2 Madera | 0,530 | 0,482 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,575 | 0,299 |
| 4 Papel y cartón | 0,221 | 0,295 |
| 5 Plástico | 0,078 | 0,130 |
| 6 Vidrio | 0,326 | 0,326 |
| 7 Yeso | 0,772 | 0,772 |
| 8 Basuras | 0,242 | 0,204 |
| RCD de naturaleza pétreo | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | 0,650 | 0,421 |
| 2 Hormigón | 23,254 | 15,503 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 5,330 | 4,264 |
| 4 Piedra | 11,299 | 7,533 |
| RCD potencialmente peligrosos | | |
| 1 Otros | 0,003 | 0,003 |



Volumen de RCD de Nivel II

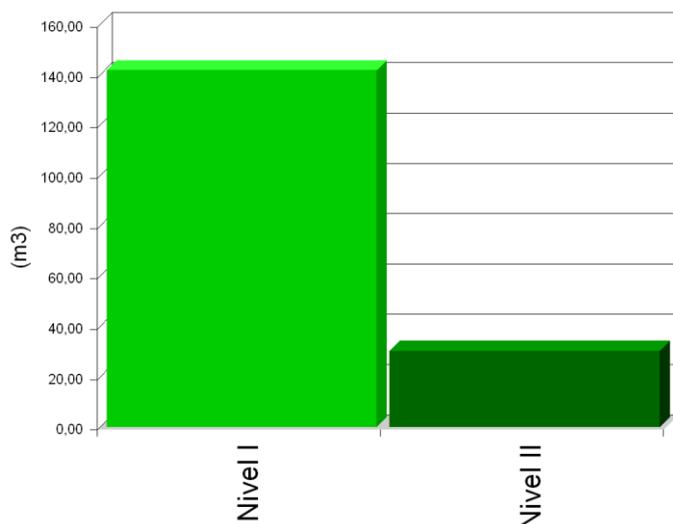


Volumen de RCD de Nivel II





Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



1.5.4.7 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se



planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

1.5.4.8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|------------|----------------------------|--------------------------|----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 217,187 | 130,817 |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Reutilización | Propia obra | 17,482 | 10,926 |
| RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1 Asfalto | | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 0,020 | 0,020 |
| 2 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,530 | 0,482 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | Depósito Tratamiento | / Gestor autorizado RNPs | 0,003 | 0,005 |
| Cobre, bronce, latón. | 17 04 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,001 | 0,001 |
| Aluminio. | 17 04 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,097 | 0,065 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,458 | 0,218 |
| Metales mezclados. | 17 04 07 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,010 | 0,007 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,006 | 0,004 |
| 4 Papel y cartón | | | | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|----------------------|-------------------------|----------|--------------|
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNP | 0,221 | 0,295 |
| 5 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNP | 0,078 | 0,130 |
| 6 Vidrio | | | | | |
| Vidrio. | 17 02 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNP | 0,326 | 0,326 |
| 7 Yeso | | | | | |
| Residuos no especificados en otra categoría. | 06 11 99 | Depósito Tratamiento | / Gestor autorizado RNP | 0,001 | 0,001 |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. | 17 08 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNP | 0,771 | 0,771 |
| 8 Basuras | | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | Reciclado | Gestor autorizado RNP | 0,043 | 0,072 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | Depósito Tratamiento | / Gestor autorizado RNP | 0,199 | 0,133 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | | |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 0,360 | 0,240 |
| Residuos de arena y arcillas. | 01 04 09 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 0,290 | 0,181 |
| 2 Hormigón | | | | | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE O FREIXAL Nº4, SOFÁN

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|------------|----------------------------|-------------------------|----------|--------------|
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | Reciclado Vertedero | / Planta reciclaje RCD | 23,254 | 15,503 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | | | | | |
| Ladrillos. | 17 01 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 1,191 | 0,953 |
| Tejas y materiales cerámicos. | 17 01 03 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 4,139 | 3,311 |
| 4 Piedra | | | | | |
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | Sin tratamiento específico | Restauración Vertedero | / 11,299 | 7,533 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | | |
| 1 Otros | | | | | |
| Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. | 08 01 11 | Depósito Tratamiento | / Gestor autorizado RPs | 0,003 | 0,003 |
| <p>Notas:</p> <p>RCD: Residuos de construcción y demolición</p> <p>RSU: Residuos sólidos urbanos</p> <p>RNPs: Residuos no peligrosos</p> <p>RP: Residuos peligrosos</p> | | | | | |



1.5.4.9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL NORMA (t) | SEGÚN | SEPARACIÓN "IN SITU" |
|---|------------------------|------------------|-------|----------------------|
| Hormigón | 23,254 | 80,00 | | NO OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 5,330 | 40,00 | | NO OBLIGATORIA |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,575 | 2,00 | | NO OBLIGATORIA |
| Madera | 0,530 | 1,00 | | NO OBLIGATORIA |
| Vidrio | 0,326 | 1,00 | | NO OBLIGATORIA |
| Plástico | 0,078 | 0,50 | | NO OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 0,221 | 0,50 | | NO OBLIGATORIA |

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.



El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

1.5.4.10 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.



Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

1.5.4.11 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

| Subcapítulo | TOTAL (€) |
|-------------|-----------|
| TOTAL | 0,00 |

1.5.4.11.1 DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.



Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 121.430,96€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

| Tipología | Volumen (m³) | Coste de gestión (€/m³) | Importe (€) | % s/PEM |
|--|--------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| A.1. RCD de Nivel I | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 130,82 | 4,00 | | |
| Total Nivel I | | | 523,27 ⁽¹⁾ | 0,43 |
| A.2. RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza pétreo | 27,72 | 10,00 | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | 2,53 | 10,00 | | |
| RCD potencialmente peligrosos | 3,000e-003 | 10,00 | | |
| Total Nivel II | | | 302,54 ⁽²⁾ | 0,25 |
| Total | | | 825,81 | 0,68 |
| Notas: | | | | |
| ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. | | | | |
| ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM. | | | | |

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

| Concepto | Importe (€) | % s/PEM |
|--|-------------|---------|
| Costes administrativos, alquileres, portes, etc. | 182,15 | 0,15 |

TOTAL: 1.007,95€ 0,83

En Carballo, Julio de 2015
El proyectista

Patricia Fraga Pensado



1.5.6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.5.6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUDO

El presente proyecto debería ser acompañado por un Estudio de Seguridad y Salud según indica el Real Decreto 1627/97

Cumple la condición que establece el art.4 del citado real decreto en el que se obliga a toda obra de que supere los 500 jornadas de trabajo en total. Se estima que en esta obra van a estar presentes por lo menos 4 trabajadores durante toda la obra y teniendo en cuenta que se prevé un plazo de ejecución de 6 meses estaríamos sobrepasando las 500 jornadas.

El presente estudio deberá contener los siguientes apartados descritos en el art. 5 del real decreto:

1. Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
2. Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
3. Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
4. Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
5. Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



1.5.7 DEMOLICIONES



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL LUGAR DE O FREIXAL N°4, SOFÁN



EJECUCIÓN DE DEMOLICIONES

En este proyecto se prevé la ejecución de partes de la edificación como son la cubierta del cobertizo y las escaleras y las divisiones interiores.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abaten o vuelquen.

La demolición se realizará elemento a elemento, acompañado de la evacuación de escombros, que no deben gravitar sobre otros elementos provocando un hundimiento o desprendimiento.

Los elementos resistentes se demolerán, en el orden inverso al de su construcción.

Todas las operaciones aquí descritas deben estar reflejadas en el estudio de seguridad y salud así como en el plan de seguridad y salud, en donde se verán reflejadas las medidas preventivas y los medios de protección a emplear en cada tarea.

Demolición de cubierta.

Se realizará la demolición el material de cobertura, desde la cumbrera al alero de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos.

Demolición de estructura de cubierta.

Carpintería exterior e interior

Se procederá al levantado de las carpinterías existentes. Se realizará desde el interior del inmueble.

Apertura de huecos ventana

Levantadas las carpinterías se procederá a la apertura de huecos en planta alta. Esta apertura facilitará la entrada de material y la evacuación de escombros.

Tabiquería interior

Se procederá a la demolición de la tabiquería interior de la planta alta y a posteriori la planta baja.

Se apeará la viga de forjado de techo de planta baja, y se demolerá el muro que la soporta.

Escalera

El siguiente elemento a demoler será la escalera interior. Se apuntalarán los bordes de forjado y se procederá a la demolición de la escaleras de arriba abajo



Solera

Demolición de solera de planta baja hasta cota indicada

Apertura de hueco

Una vez demolida la escalera se procederá a la apertura de hueco de forjado. Apuntalando y arriostrando el forjado

Retirada de escombros

Se habilitará una zona para el apilamiento de escombros, próxima a la obra, sin entorpecer el proceso de la misma, a la espera de ser retirados a gestor autorizado, aplicando el plan de gestión de residuos establecido en la obra.

En Carballo, Julio de 2015

El Projectista

Patricia Fraga Pensado



CONCLUSION

La realización del presente trabajo fin de grado ha supuesto para mí poner en práctica todo lo aprendido en la escuela. Su elaboración me ha permitido desarrollar las partes que conforman un proyecto, desde la toma de datos, hasta la realización de la medición y presupuestos, todo ello verificando la normativa vigente.



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

CHISTINE RUTH HANSMANN, 1994, *Las escaleras en la arquitectura, construcción y detalle*. Barcelona. Editorial Gustavo Gill. S.A, ISBN: 84-252-1648-6

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN, 2010, *Guía de intervención en estructuras de hormigón en edificios existentes*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, ISBN: 978-84-482-543-1

LOZANO APOLO, GERÓNIMO, *Forjados y losas de piso*, Oviedo, Ediciones G.L.A. ISBN 84-400-4153-5

SITOS WEB

Cortizo [sitio web]. A Coruña: Aluminios Cortizo, S.A., 2003, [consulta: 02 abril 2015]. Disponible en [<http://www.cortizo.com>]

Generador de precios [sitio web]. Alicante: Cype Ingenieros s.A, 2015, [consulta: 15 Julio 2015]. Disponible en [<http://www.https://www.generadordeprecios.info>]

Isover [sitio web]. Madrid: Saint Cobain Isover Iberica. S.L.U, 2000, [consulta: 10 mayo 2015]. Disponible en [<http://www.isover.es>]

Placo [sitio web]. Madrid: Saint Cobain Placo Ibérica. S.L.U, 2015, [consulta: 10 mayo 2015]. Disponible en [<http://www.https://www.placo.es>]

Pladur [sitio web]. Madrid: Yesos Ibéricos. S.A, 2015, [consulta: 20 mayo 2015]. Disponible en [<http://www.https://www.pladur.es>]