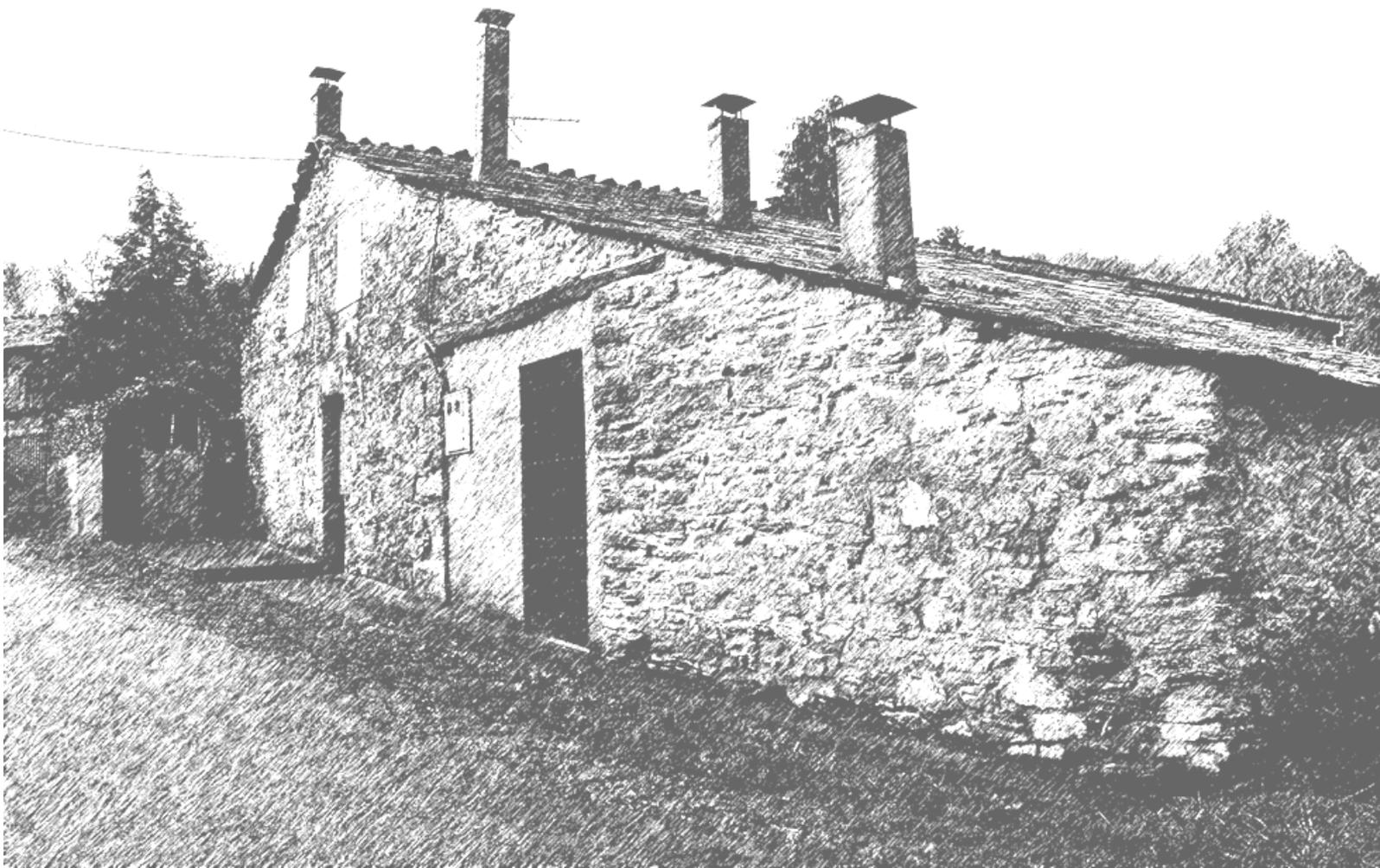


I. MEMORIA



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Identificación y objeto del proyecto

1.2. Agentes

1.2.1. Proyectista.

1.2.2. Otros técnicos.

1.3. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

1.4. Descripción del proyecto

1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.

1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.5. Prestaciones del edificio

1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

1.5.4. Limitaciones de uso del edificio

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del edificio

2.2. Sistema estructural

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Suelos en contacto con el terreno

2.3.2. Fachadas

2.3.3. Cubiertas

2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Compartimentación interior vertical

2.4.2. Compartimentación interior horizontal

2.5. Sistemas de acabados

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores

2.6.2. Protección frente a la humedad

2.6.3. Evacuación de residuos sólidos

2.6.4. Fontanería

2.6.5. Evacuación de aguas

2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio

2.6.7. Ventilación

2.6.8. Suministro de combustibles

2.6.9. Electricidad

2.6.10. Instalaciones de iluminación

2.6.11. Pararrayos

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. Seguridad estructural

ÍNDICE

- 3.2. Seguridad en caso de incendio**
- 3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad**
 - 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
 - 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
 - 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
 - 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
 - 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
 - 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
 - 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad
- 3.4. Salubridad**
 - 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad
 - 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos
 - 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior
 - 3.4.4. HS 4 Suministro de agua
 - 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas
- 3.6. Ahorro de energía**
 - 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética
 - 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**
 - 4.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios**
 - 4.2. GAS - Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos**
 - 4.3. REBT - Reglamento electrotécnico de baja tensión**
- ANEJOS A LA MEMORIA**
- INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**
- INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS**
- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
- DIAGNÓISIS. ESTUDIO PATOLÓGICO**
- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

1. Memoria descriptiva

1.1. Identificación y objeto del proyecto

Título del proyecto	Proyecto Básico y de Ejecución de casa de Turismo Rural en Gundián (Baralla)
Objeto del proyecto	La redacción del presente Proyecto contempla la "Rehabilitación de una casa típica gallega" atendiendo a su cambio de uso, convirtiéndola en una casa de turismo rural conservando y respetando la misma adaptándose a todas las necesidades de confort.
Situación	Baralla (Lugo)

1.2. Agentes

1.2.1. Proyectista.

Sara Arias Chao, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: La Coruña
CIF/NIF: 76582081Q; Dirección: Avda Cruz Roja Becerreá (Lugo)

1.2.2. Otros técnicos.

Director de Obra Sara Arias Chao, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: La Coruña
CIF/NIF: 76582081Q; Dirección: Avda Cruz Roja Becerreá (Lugo)

Director de Ejecución Sara Arias Chao, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: La Coruña
CIF/NIF: 76582081Q; Dirección: Avda Cruz Roja Becerreá (Lugo)

Autor del estudio de seguridad y salud Sara Arias Chao, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: La Coruña
CIF/NIF: 76582081Q; Dirección: Avda Cruz Roja Becerreá (Lugo)

1.3. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

Emplazamiento La parcela se encuentra ubicada dentro del suelo de núcleo rural en la aldea de Gundián perteneciente a la parroquia de Constantín en el término municipal de Baralla. Presentando dos lados colindantes con la carretera Camino de Costantin (lados Norte y Este), lados sur y oeste con el vecino D. Manuel Fernandez Capón.

Datos del solar Se trata de una parcela de forma irregular con una superficie de 2073,00 m², de los cuales 303,62 m² son de superficie construida. Además se distinguen dos zonas:

- La zona norte-este, consta de una edificación del año 1800 construida por muros de mampostería de piedra caliza, que es donde se encuentra la vivienda a rehabilitar.
- La zona Sur-Oeste de 1769,38 m², está constituida por una huerta-jardín con diferentes tipos de árboles frutales colocados sensiblemente en paralelo junto a los alpendres destinados como almacén y garaje para mantener el mismo.

El Planeamiento vigente en la actualidad en el municipio de Barralla son Normas Subsidiarias aprobadas definitivamente el 18 de Junio de 1986, con la última modificación el 08 de Octubre de 1991

La parcela está situada, según las Normas Subsidiarias del municipio, en suelo de Núcleo Rural

En la actualidad, la vivienda cuenta con todos los servicios necesarios para su funcionalidad: acceso rodado, abastecimiento de aguas evacuación y tratamiento de aguas residuales energía eléctrica, y recogida de basura.

Los accesos a la casa son dos: Un acceso peatonal y un acceso para el tráfico rodado situado al lado de la carretera.

Datos de la edificación existente	<p>Se trata de una vivienda de tipología y sistema constructivo tradicional, con muros de carga de mampostería, en un estado deficiente, forjados y pilares de madera, cubierta de pizarra. No posee en sí misma gran valor arquitectónico, aunque sí tiene cierto interés ambiental junto con otras de su misma tipología que se encuentran en la zona y forman un paisaje rural típico de la zona.</p> <p>El edificio objeto de rehabilitación se encuentra emplazado dentro de una parcela de 2.073 m². En la actualidad la vivienda consta de dos plantas, desván y cuadras de animales en uno de sus laterales, con cubierta a tres aguas. Tiene forma de L, con una superficie en planta baja es de 183,67 m², mientras que en primera planta y bajo cubierta contempla una superficie total de 119,95 m².</p>
Antecedentes de proyecto	<p>Se trata de una casa típica Gallega de la zona de los Ancares, como en toda muestra de arquitectura popular, la forma sigue a la función, y los materiales empleados en la construcción, son aquellos que el medio ofrece de manera natural. Esta edificación datada del año 1800 es la herencia de varias generaciones de una familia que fue construyendo su vivienda en función de sus necesidades.</p> <p>En sus orígenes la vivienda constaba con un núcleo central de tres alturas en el que se encontraban en la planta baja la lareira, gallinero y cuadra de vacuno. En la planta primera estaban las habitaciones mientras que en el bajo cubierta había habitaciones destinadas como dormitorio y otras utilizadas como secaderos.</p> <p>En la zona anexa a la vivienda que hoy en día forma parte de ella, se situaba las cuadras de los animales porcinos y el horno para uso de la vivienda, esta dependencia en sus orígenes no formaba parte de la vivienda ya que se trataba de un gran porche anexo a la misma.</p> <p>Sobre los años 1967 la vivienda se fue adaptando a las necesidades que iban surgiendo en la cual la zona anexa a la vivienda se cerró para que formase parte de la casa. Según fueron pasando los años, a mediados de los años 1990 la vivienda fue cambiando, mismamente las cuadras de los animales bovinos y el gallinero se reformaron y pasando a ser un comedor y un museo. En esta misma fecha también se reforzó la estructura de forjado de bajo cubierta ya que con el paso de los años se había deteriorado.</p>

1.4. Descripción del proyecto

1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Descripción general del edificio	<p>El edificio proyectado corresponde a la tipología de una Casa de Turismo Rural Gallega situada en el medio rural que, por su antigüedad y características de construcción, respondan a la tipicidad propia de las casas rústicas galegas, compuesta de Planta baja, Planta primera y Bajo Cubierta.</p> <p>La vivienda se compone de salón-sala de estar, comedor, cocina, 4 dormitorios con respectivo baño, y recepción.</p>
Programa de necesidades	<p>El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto es el característico para Casas de Turismo Rural que se acogen a las necesidades del Decreto 191/2004, do 29 de xullo, con su modificación el 29 de Julio de 2006 de establecimientos de turismo rural.</p> <p>Se compone de salón- sala estar, comedor, cocina, 4 dormitorios y 4 baños, y recepción.</p>
Uso característico del edificio	<p>El uso característico del edificio es residencial.</p>
Relación con el entorno	<p>El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.</p>
Espacios exteriores adscritos	<p>Además de la edificación, se consideran los siguientes espacios exteriores adscritos: aparcamiento exterior, jardín y zonas comunes.</p>

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

1. Memoria descriptiva

1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

Exigencias básicas del CTE no aplicables en el presente proyecto

Exigencias básicas HR: Protección frente al ruido

Se trata de la rehabilitación de una vivienda de tipología y sistema constructivo tradicional. Ya que el cumplimiento supone alterar la configuración, de este modo las exigencias básicas de protección frente al ruido no son de aplicación.

Exigencias básicas SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

Exigencias básicas HE: Ahorro de energía

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

Estatales

ICT	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)
REBT	Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
RIGLO	Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11
RIPCI	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI)
RCD	Producción y gestión de residuos de construcción y demolición

Autonómicas

Decreto 191/2004, de 29 de julio. Comunidad Autónoma de Galicia. Decreto 191/2004, de 29 de julio. Establecimientos de turismo rural. DO.

Locales

Normas subsidiarias de ayuntamiento de Baralla Normas subsidiarias de planeamiento del término municipal de Baralla 18.6.1986, publicadas en el BOP de 22.10.1991, la modificación puntual en Vilartelín de 19.12.2005

1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.

Normas de disciplina urbanística

Categorización, clasificación y régimen del suelo			
Clasificación del suelo	Urbano		
Planeamiento de aplicación	Normas subsidiarias del Ayuntamiento de Baralla. Así como las determinaciones de aplicación establecidas para el tipo de suelo por la ley Real Decreto Ley 2/2008 de 20 de junio de Ordenación Urbanística y protección del Suelo Rural de Galicia.		
Normativa Básica y Sectorial de aplicación			
Otros planes de aplicación	No existe un planeamiento complementario.		
Parámetro	Planeamiento	Proyecto	
Superficie mínima de parcela	300 m ²	3072 m ²	
Fachada mínima	6 m	14 m	
Altura máxima.	7 m (dos plantas)	6,43 m	
Aprovechamiento bajo cubierta	Si	Si	
Usos	Residencial	Residencial	
Altura máxima	IV (13,50 m)	6.45	
Fondo máximo	16 m	15,63 m	
Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Coefficiente de edificabilidad	Normas subsidiarias	0,50 m ² /m ²	0,10 m ² /m ²

1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción de la geometría del edificio

El proyecto desarrolla una casa de turismo rural con ocupación durante todo el año y principalmente en fines de semana para familias, y parejas situada en la sierra de los Ancares, Reserva de la Biosfera con una orientación Sur-Este con buenas vistas al valle de Neira de Rey. Se compone de planta baja, planta primera y bajo cubierta, ubicándose en la planta primera los dormitorios y en la planta baja la zona de actividad diurna con amplio sala de estar en la parte posterior con acceso al jardín.

Volumen

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

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

1. Memoria descriptiva

Superficies útiles y construidas

Uso (tipo)	Sup. útil (m ²)	Sup. cons. (m ²)
Cocina	21.53	26.92
Recepción	24.39	30.48
Salón- Estar	37.57	46.96
Baño	4.01	5.01
Almacén	4.79	5.98
Comedor	55.85	69.81
Distribuidor	9.58	11.97
Habitacion 1	13.86	17.32
Baño 1	4.91	6.13
Habitación 2	13.26	16.57
Baño 2	4.29	5.36
Distribuidor	7.83	9.78
Habitación 3	12.18	15.22
Baño 3	4.01	5.01
Habitación 4	14.40	18.00
Baño 4	7.56	9.45
Total	240.02	299.97
<i>Notación:</i> Sup. útil: Superficie útil Sup. cons.: Superficie construida		

Accesos

El edificio dispone de dos accesos, uno peatonal y otro rodado por el medio de la parcela que comunica con la carretera "Camiño de Gundián".

Evacuación

La evacuación del edificio se produce por la fachada que da a la propia parcela

1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.4.5.1. Sistema estructural

La estructura portante del edificio está formada por forjados de madera sobre muros de carga de mampostería de 47 cm de espesor, sobre cimentación de piedra.

La estructura horizontal de plantas consta de forjados de madera, a base de vías de escuadría rectangular de madera separadas entre si distancia variable en función de las necesidades y colocadas paralelas a la fachada principal. Sobre éstas se sitúan la tarima de madera a base de tablas machimbradas de ancho variable.

La estructura inclinada de cubierta está formada por vigas paralelas a fachada principal y correas de madera que sirven de apoyo a las tablas de madera.

La escalera de madera de roble comunica la planta baja con la planta primera

1.4.5.2. Sistema de compartimentación

Particiones verticales

1. Muro de mampostería 47 cm

Muro de mampostería de 47 cm de espesor, de piedra caliza.

2. Tabique PYL 98/600(48) LM

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique múltiple, sistema tabique PYL 98/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 98 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", de 40 mm de espesor.

3. Muro de mampostería de 70 cm

Muro de mampostería de 70 cm de espesor de piedra caliza

Forjados entre pisos

1. Falso techo continuo de placas de escayola, mediante varillas metálicas - Panel sándwich THERMOCHIP - Pavimento laminado

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO:

Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante de baja altura "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 60x8 mm, panel portatubos aislante Minitec, válido para tubo de 9,9 mm de diámetro, con lámina autoadhesiva, de 12 mm de altura total, de poliestireno expandido (EPS), tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 5 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante varillas metálicas; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color Blanco, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

2. Falso techo continuo de placas de escayola, mediante varillas metálicas - Panel sándwich THERMOCHIP

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 5 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante varillas metálicas; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color Blanco, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

3. Panel sándwich THERMOCHIP

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

4. Panel sándwich THERMOCHIP - Pavimento laminado

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

1. Memoria descriptiva

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento laminado de lamias de 1200x190 mm, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante de baja altura "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 60x8 mm, panel portatubos aislante Minitec, válido para tubo de 9,9 mm de diámetro, con lámina autoadhesiva, de 12 mm de altura total, de poliestireno expandido (EPS), tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

1.4.5.3. Sistema envolvente

Fachadas

1. Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 20x20 cm, colocado mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco.

2. Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color Marfil, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

3. Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color Marfil Medio, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

4. Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Revestimiento con tablero aglomerado de partículas de 10 mm de espesor, recubierto por una de sus caras con madera de roble, adherido al paramento mediante adhesivo.

Forjados sanitarios

1. forjado sanitario -

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO:

Solado de baldosas de pizarra, 60x30x2x2 cm, acabado natural, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1;

SUELO RADIANTE:

Sistema de calefacción por suelo radiante de baja altura "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 60x8 mm, panel portatubos aislante Minitec, válido para tubo de 9,9 mm de diámetro, con lámina autoadhesiva, de 12 mm de altura total, de poliestireno expandido (EPS), tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de arena de machaqueo de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario de hormigón armado de 20+4 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO:

Solado de baldosas de pizarra, 60x30x2x2 cm, acabado natural, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m³ de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX, y capa de mortero autonivelante.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario de hormigón armado de 20+4 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

Tejados

1. TEJADO DE PIZARRA (Panel sándwich THERMOCHIP)

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

1.4.5.4. *Sistemas de acabados*

1.4.5.5. *Sistema de acondicionamiento ambiental*

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto. En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

1.4.5.6. *Sistema de servicios*

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

Suministro de agua	Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.
Evacuación de aguas	Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexión en las inmediaciones del solar.
Suministro eléctrico	Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
Telefonía y TV	Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
Telecomunicaciones	Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
Recogida de residuos	El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

1. Memoria descriptiva

1.5. Prestaciones del edificio

1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- Salubridad (DB HS)

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo 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.
- El edificio dispone 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.
- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita 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-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce 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.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.
- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación 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.

1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

- Utilización

- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

- Acceso a los servicios

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.

1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

1.5.4. Limitaciones de uso del edificio

- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto

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

- Limitaciones de uso de las dependencias

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

1. Memoria descriptiva

- **Limitaciones de uso de las instalaciones**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

2.1. Sustentación del edificio

- Estructura vertical

La estructura está compuesta por muros de mampostería de 47 cm de espesor en toda su altura. Tanto los muros de cerramiento como los interiores son de características similares. Todos los muros interiores son muros hastiales en los que se apoya la estructura de cubierta.

2.2. Sistema estructural

- Estructura horizontal

Los forjados se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados tanto por los muros perimetrales como por los muros interiores, en los cuales están empotrados. Los forjados están constituidos por vigas de madera con las vigas dispuestas paralelamente a la fachada principal, sobre las cuales apoyan la tarima.

- Estructura de cubierta

La cubierta está compuesta por una estructura de madera laminada empotrada en los muros hastiales. El material de cubrición apoyado sobre rastreles, será pizarra Gris Vilarchán, apoyado en un panel sándwich tipo "Thermochip"

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Suelos en contacto con el terreno

2.3.1.1. Forjados sanitarios

Forjado sanitario, Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO:

Solado de baldosas de pizarra, 60x30x2 cm, acabado natural, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1;

SUELO RADIANTE:

Sistema de calefacción por suelo radiante de baja altura "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 60x8 mm, panel portatubos aislante Minitec, válido para tubo de 9,9 mm de diámetro, con lámina autoadhesiva, de 12 mm de altura total, de poliestireno expandido (EPS), tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

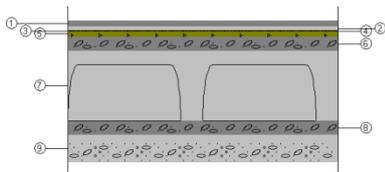
BASE DE PAVIMENTACIÓN:

Base para pavimento de arena de machaqueo de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario de hormigón armado de 20+4 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soligliú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/12/I/a fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

Listado de capas:	
1	1 - Solado de baldosas de pizarra 2 cm
2	2 - Capa de mortero autonivelante 1.5 cm
3	3 - Panel portatubos aislante, de poliestireno expandido (EPS), Minitec "UPONOR IBERIA" 0.2 cm
4	4 - Film de polietileno, "UPONOR IBERIA" 0.02 cm
5	5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 5 cm
6	6 - Forjado reticular 20+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado) 25 cm
7	7 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 5 cm
8	8 - Caliza muy dura [2200 < d < 2590] 10 cm
Espesor total: 48.72 cm	



Limitación de demanda energética	Altura libre: 48 cm
	U_s : 0.63 W/(m ² ·K) (Para una longitud característica B' = 5.2 m)
Detalle de cálculo (U_s)	Superficie del forjado, A: 120.60 m ²
	Perímetro del forjado, P: 46.75 m
	Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.01 m
	Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m
	Resistencia térmica del forjado, R _f : 0.38 m ² ·K/W
	Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U _w : 1.09 W/(m ² ·K)
	Factor de protección contra el viento, f _w : 0.05
Protección frente al ruido	Tipo de terreno: Arena semidensa
	Masa superficial: 887.24 kg/m ²
	Masa superficial del elemento base: 810.68 kg/m ²
	Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 68.7(-1; -3) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 65.3 dB

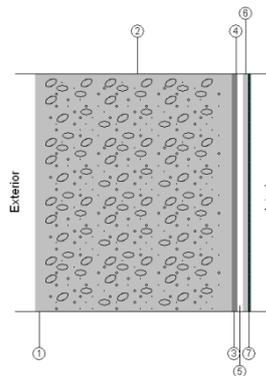
2.3.2. Fachadas

2.3.2.1. Parte ciega de las fachadas

Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor;

ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 20x20 cm, colocado mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco.



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
2 - Piedra Caliza	47 cm
3 - Tripomant Plus	1 cm
4 - Acero	0.1 cm
5 - Separación	1.6 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
Espesor total:	53.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.58 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 850.16 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 826.95 kg/m²

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+C2

Muro de Mampostería

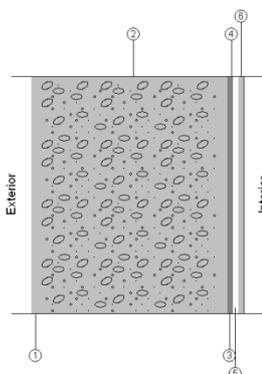
Muro de mampostería de 47 cm de espesor;

ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color Marfil, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
Fecha 21/06/2013

I. Memoria
2. Memoria constructiva



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
2 - Piedra Caliza	47 cm
3 - Tripomant Plus	1 cm
4 - Acero	0.1 cm
5 - Separación	1.6 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
Espesor total:	53 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.59 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 838.66 kg/m²

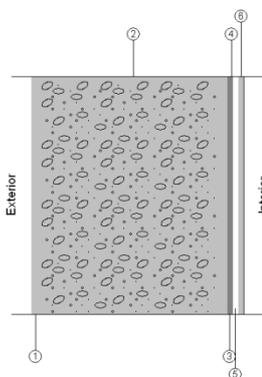
Masa superficial del elemento base: 826.95 kg/m²

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+C2

Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color Marfil Medio, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
2 - Piedra Caliza	47 cm
3 - Tripomant Plus	1 cm
4 - Acero	0.1 cm
5 - Separación	1.6 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
Espesor total:	53 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.59 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 838.66 kg/m²

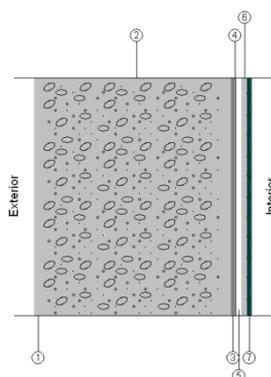
Masa superficial del elemento base: 826.95 kg/m²

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+C2

Muro de Mampostería

Muro de mampostería de 47 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Revestimiento con tablero aglomerado de partículas de 10 mm de espesor, recubierto por una de sus caras con madera de roble, adherido al paramento mediante adhesivo.



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido	1000 < d < 1250	2 cm
2 - Piedra Caliza		47 cm
3 - Tripomant Plus		1 cm
4 - Acero		0.1 cm
5 - Separación		1.6 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL]	750 < d < 900	1.3 cm
7 - Tablero aglomerado, adherido al paramento mediante adhesivo		1 cm
Espesor total:		54 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.57 W/(m².K)

Protección frente al ruido
 Masa superficial: 845.96 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 826.95 kg/m²

Protección frente a la humedad
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
 Condiciones que cumple: R3+C2

2.3.2.2. Huecos en fachada

Puerta de entrada a la vivienda, de madera

Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, 2 hojas de madera maciza tipo castellana, de pino melis.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 2
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.79 W/(m ² .K) Absortividad, α_v : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

Puerta de entrada a la vivienda,

Block de puerta de entrada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de roble.

Dimensiones	Ancho x Alto: 85.6 x 203 cm	nº uds: 4
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 3.00 W/(m ² .K) Absortividad, α_v : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

Ventana practicable de madera de roble, de 85x125 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 85x125 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_v : 2.50 W/(m².K)
 Factor solar, F: 0.41

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m².K)
 Tipo de apertura: Practicable
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
 Absortividad, α_v : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: **85 x 125 cm** (ancho x alto) nº uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² .K)
Soleamiento	F	0.22	

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

	F_H	0.10	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U : Coeficiente de transmitancia térmica ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

ventana baño - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Ventana de madera de roble de 75x95

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_v : 2.50 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, F : 0.41

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 4.91 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 75 x 95 cm (ancho x alto) nº uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.38	
	F_H	0.23	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U : Coeficiente de transmitancia térmica ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana practicable de madera de roble, de 40x48 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 40x48 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_v : 2.50 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, F : 0.41

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 2.20 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 40 x 48 cm (ancho x alto) nº uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.08	
	F_H	0.03	

Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB
--------------------------	----------------------------	------------	----

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventanal comedor - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Ventanal comedor fijo

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v: 2.50 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.41

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_c: 4.91 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, $\alpha_{s,e}$ 0.4 (color claro)

Dimensiones: **284 x 210 cm** (ancho x alto) nº uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.38	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana practicable de madera de roble, de 50x70 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 50x70 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v: 2.50 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.41

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_c: 2.20 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, $\alpha_{s,e}$ 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: **50 x 70 cm** (ancho x alto) nº uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.17	
	F _H	0.17	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

Ventana practicable de madera de roble, de 83x110 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 83x110 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v : 2.50 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.41

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, $\alpha_{s,0.6}$ (color intermedio)

Dimensiones: 83 x 110 cm (ancho x alto) n° uds: 2

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.21	
	F _H	0.13	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 83 x 110 cm (ancho x alto) n° uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.21	
	F _H	0.21	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 83 x 110 cm (ancho x alto) n° uds: 3

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.21	
	F _H	0.10	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 81.1 x 110 cm (ancho x alto) n° uds: 1

Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.21	
	F _H	0.10	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana practicable de madera de roble, de 60x65 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templ.Lite Azur.Lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 60x65 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templ.Lite Azur.Lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_v : 2.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, F: 0.41
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 60 x 65 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U	2.33	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.18	
	F _H	0.09	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{ir})	34 (-1;-3)	dB

Notas:

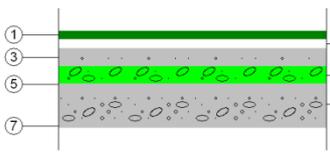
- U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))
- F: Factor solar del hueco
- F_H: Factor solar modificado
- R_w (C;C_{ir}): Valores de aislamiento acústico (dB)

2.3.3. Cubiertas

2.3.3.1. Parte maciza de los tejados

TEJADO DE PIZARRA (Panel sándwich THERMOCHIP)

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

	Listado de capas:	
	1 - Esquisto Pizarra [2000 < d < 2800]	2 cm
	2 - Cámara de aire	2 cm
	3 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	4 cm
	4 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	4 cm
	5 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm
	6 - Panel sándwich THERMOCHIP	8.9 cm
7 - Balsa d < 200	1 cm	
Espesor total:		22 cm

Limitación de demanda energética	U _c refrigeración: 0.34 W/(m ² ·K)
	U _c calefacción: 0.34 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 91.92 kg/m ²
	Caracterización acústica, R _w (C; C _{ir}): 38.6(-1; -2) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estructural
	Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

2.3.3.2. Huecos en cubierta

LUCERNARIO

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v : 2.70 W/(m²·K)
Factor solar, F: 0.36
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 27 (-1;-1) dB

Superficie: 0.55 m ²	nº uds: 1		
Transmisión térmica	U	2.70	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.36	
	F _H	0.36	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

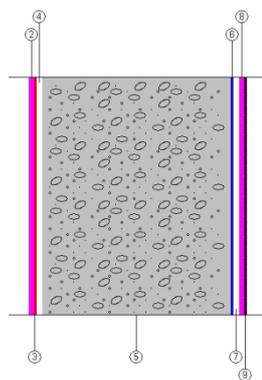
2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Compartimentación interior vertical

2.4.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Muro de mampostería 47 cm

Muro de mampostería de 47 cm



Listado de capas:

1 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Tripomant	0.47 cm
4 - Separación	1.6 cm
5 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	47 cm
6 - Tripomant plus	0.47 cm
7 - Separación	1.6 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
9 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
Espesor total:	54.24 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.52 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 830.53 kg/m²

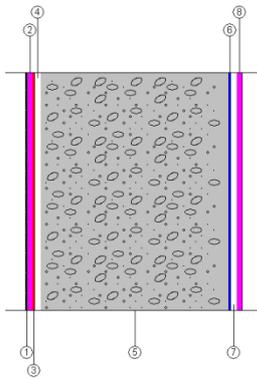
Masa superficial del elemento base: 797.11 kg/m²

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, R : 35 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 90

Muro de mampostería 47 cm

Muro de mampostería de 47 cm



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Tripomant	0.47 cm
4 - Separación	1.6 cm
5 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	47 cm
6 - Tripomant plus	0.47 cm
7 - Separación	1.6 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
9 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
Espesor total:	54.24 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.52 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 830.53 kg/m²

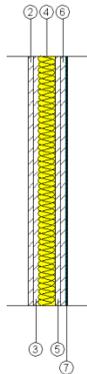
Masa superficial del elemento base: 797.11 kg/m²

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, R : 35 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 90

Tabique PYL 98/600(48) LM

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique múltiple, sistema tabique PYL 98/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 98 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", de 40 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de roca Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL"	4 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
Espesor total:	9.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.65 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 53.94 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 54.0(-3; -8) dB

Referencia del ensayo: CTA-087/08 AER

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

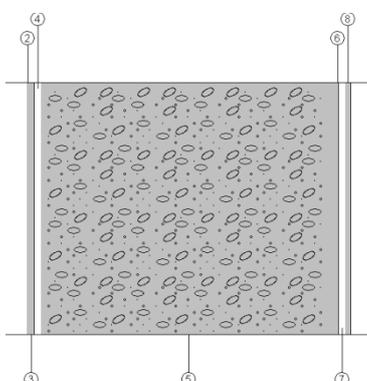
I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

muro de mampostería de 70 cm

Muro de mampostería de 70 cm



Listado de capas:

1 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
2 - Trimomant plus	0.47 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
4 - Separación	1.6 cm
5 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	70 cm
6 - Tripomant plus	0.47 cm
7 - Separación	1.6 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
9 - Pintura plástica Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA"	---
Espesor total:	76.74 cm

Limitación de demanda energética

U_m : 0.50 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1348.88 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 1326.96 kg/m²

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, R_w 35 dBa

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

2.4.1.2. Huecos verticales interiores

Puerta de paso interior, de madera

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de madera maciza tipo castellana, de pino melis; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 7
	Ancho x Alto: 77.5 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 78 x 203 cm	nº uds: 2
	Ancho x Alto: 80.1 x 203 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α_s 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

Puerta de entrada a la vivienda, de madera

Puerta de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado directo, de roble E.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α_s 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

2.4.2. Compartimentación interior horizontal

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante varillas metálicas - Panel sándwich THERMOCHIP - Pavimento laminado

REVESTIMIENTO DEL SUELOPAVIMENTO:

Pavimento laminado de lamias de 1200x190 mm, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor;

SUELO RADIANTE:

Sistema de calefacción por suelo radiante de baja altura "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 60x8 mm, panel portatubos aislante Minitec, válido para tubo de 9,9 mm de diámetro, con lámina autoadhesiva, de 12 mm de altura total, de poliestireno expandido (EPS), tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 5 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante varillas metálicas; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color Blanco, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Capa de mortero autonivelante	1.5 cm
3 - Panel portatubos aislante, de poliestireno expandido (EPS), Minitec "UPONOR IBERIA"	0.2 cm
4 - Film de polietileno, "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	4 cm
6 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm
7 - Panel sándwich THERMOCHIP	8.9 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	2 cm
9 - Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	3 cm
10- Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
11 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	22.02 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.26 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.25 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 71.40 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 35.1(-1; -1) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 102.5 dB

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante varillas metálicas - Panel sándwich THERMOCHIP

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 5 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor;

TECHO SUSPENDIDO:

Techo Técnico continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante varillas metálicas; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color Blanco, acabado mate, mano de fondo con Fijamor "GRUPO PUMA" y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA".

Listado de capas:

1	Cámara de aire sin ventilar	2 cm
2	Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	3 cm
3	Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
4	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:		6.6 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.27 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.26 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 39.12 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 29.1(-1; -1) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 115.2 dB

Panel sándwich THERMOCHIP

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

Listado de capas:

1	Conífera de peso medio 435 < d < 520	4 cm
2	Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm
3	Panel sándwich THERMOCHIP	8.9 cm
4	Balsa d < 200	1 cm
Espesor total:		14 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.38 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.36 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 24.72 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 29.1(-1; -1) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 115.2 dB

Panel sandwich THERMOCHIP - Pavimento laminado

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO:

Pavimento laminado de lamias de 1200x190 mm, ensambladas con clips, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante de baja altura "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 60x8 mm, panel portatubos aislante Minitec, válido para tubo de 9,9 mm de diámetro, con lámina autoadhesiva, de 12 mm de altura total, de poliestireno expandido (EPS), tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

	<p>Listado de capas:</p>	
	1 - Pavimento laminado	0.7 cm
	2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
	3 - Capa de mortero autonivelante	1.5 cm
	4 - Panel portatubos aislante, de poliestireno expandido (EPS), Minitec "UPONOR IBERIA"	0.2 cm
	5 - Film de polietileno, "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
	6 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	4 cm
	7 - Panel sándwich THERMOCHIP	8.9 cm
	8 - Balsa d < 200	1 cm
Espesor total:	16,62 cm	

Limitación de demanda energética	<p>U_c refrigeración: 0.36 W/(m²·K)</p> <p>U_c calefacción: 0.34 W/(m²·K)</p>
Protección frente al ruido	<p>Masa superficial: 57.00 kg/m²</p> <p>Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 35.1(-1; -1) dB</p> <p>Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 102.5 dB</p>

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.2. Protección frente a la humedad

Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de Baralla (Lugo), en un entorno de clase 'E0' siendo de una altura de 7.58 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'C', con grado de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica II.

El tipo de terreno de la parcela (arena semidensa) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-4} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Suelos	Suelo elevado
Fachadas	Con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 4
Cubiertas	Cubierta inclinada de tablero multicapa sobre entramado estructural, con cámara semiventilada

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

2.6.3. Fontanería

Datos de partida

Tipos de suministros individuales	Cantidad
Residencial	1

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

2.6.5. Evacuación de aguas

Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

Objetivo

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio

Datos de partida

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Altitud sobre el nivel del mar: 525 m

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 0.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.2 m/s

Temperatura del terreno: 6.27 °C

Objetivo

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

Prestaciones

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Bases de cálculo

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2.6.7. Ventilación

Datos de partida

Tipo	Área total (m ²)
Viviendas	303,62 m ²

Objetivo

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

Prestaciones

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

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

2.6.8. Suministro de combustibles

Datos de partida

Instalación 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	D
Coefficiente corrector en función de la zona climática	1.12
Tipo de gas suministrado	Gas propano
Poder calorífico superior	9460 kcal/m ³
Poder calorífico inferior	8514 kcal/m ³
Densidad relativa	0.60
Densidad corregida	0.60
Presión de salida en el conjunto de regulación	50.4 mbar
Presión mínima en llave de aparato	17.0 mbar
Velocidad máxima en la instalación común	20.0 m/s
Velocidad máxima en un montante individual	20.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	20.0 m/s
Coefficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	30.0 kW

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la instalación de gas cumplan las exigencias del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (ICG01 a ICG11).

Prestaciones

La fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida en la instalación de gas del edificio preserva la seguridad de las personas y los bienes.

Bases de cálculo

El dimensionado de la instalación receptora de gas es efectuado según los criterios establecidos en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (ICG01 a ICG11), aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, según el cual:

Las instalaciones receptoras de gas con suministro a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar se realizarán conforme a la norma UNE 60670:2005.

2.6.9. Electricidad

Datos de partida

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
Potencia total demandada	16,84-

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Viviendas (Factor de simultaneidad: 1.00)	0.000
Cuadro individual 1	17.749

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

Prestaciones

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

Bases de cálculo

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Memoria

Fecha 21/06/2013

2. Memoria constructiva

2.6.10. Instalaciones de iluminación

Datos de partida

Recintos	
Referencia	Superficie total (m ²)
Cocina (Cocina)	20.50
Baño (Aseo de planta)	4.02
Almacén (Aseo de planta)	2.71
Comedor (Recepción)	54.19
Recepción (Recepción)	62.29
Habitación 1 (Dormitorio)	12.62
Habitación 2 (Dormitorio)	13.14
Baño 1 (Baño)	4.68
Baño 2 (Baño)	4.24
Distribuidor (Distribuidor)	11.11
Habitación 3 (Dormitorio)	11.76
Habitación 4 (Dormitorio)	13.49
Baño 4 (Baño)	6.93
Baño 3 (Baño)	3.65
Distribuidor (Distribuidor)	8.30

Objetivo

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

Prestaciones

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

2.6.11. Pararrayos

Datos de partida

Edificio 'residencial' con una altura de 7.6 m y una superficie de captura equivalente de 3212.2 m².

Objetivo

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Prestaciones

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

Bases de cálculo

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.1. Seguridad estructural

1. Datos de la obra

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: C. Zonas de acceso solo mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

Q 1 USO

V 1 V 1

N 1 Nieve

- E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800	1.050	1.500	
8	1.350	1.050	1.500	
9	0.800	1.500	0.900	
10	1.350	1.500	0.900	
11	0.800			1.500
12	1.350			1.500
13	0.800	1.050		1.500
14	1.350	1.050		1.500
15	0.800		0.900	1.500
16	1.350		0.900	1.500
17	0.800	1.050	0.900	1.500
18	1.350	1.050	0.900	1.500
19	0.800	1.500		0.750
20	1.350	1.500		0.750
21	0.800		1.500	0.750
22	1.350		1.500	0.750
23	0.800	1.050	1.500	0.750
24	1.350	1.050	1.500	0.750
25	0.800	1.500	0.900	0.750

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
 Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
 Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
 3.1. Seguridad estructural

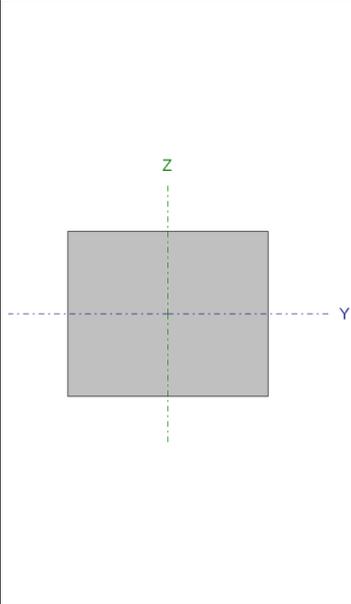
Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
26	1.350	1.500	0.900	0.750

■ Desplazamientos

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	
5	1.000			1.000
6	1.000	1.000		1.000
7	1.000		1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA DE CUBIERTA VIGA:

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N6	N39	7.20	750.00	39062.50	56250.00	77250.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
b		1.00	1.00	0.00	0.00	
L _k		0.695	0.695	0.000	0.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						



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

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

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

h : 0.090



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d}$: 1.56 MPa

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d}$: 116.94 kN

A: Área de la sección transversal

A : 750.00 cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$f_{c,0,d}$: 17.36 MPa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

k_{mod} : 0.70

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

l_{rel} : Esbeltez relativa, dada por:

$l_{rel,y}$: 0.16

$l_{rel,z}$: 0.13

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$E_{0,k}$: 11900.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

I: Esbeltez mecánica, dada por:

I_y : 9.64

I_z : 8.03

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k : Longitud de pandeo de la barra

$L_{k,y}$: 695.47 mm

$L_{k,z}$: 695.47 mm

i: Radio de giro

i_y : 72.17 mm

i_z : 86.60 mm

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

h : 0.411

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

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

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

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

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

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

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

k_h : Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\sigma_{m,y,d}^+$: 0.00 MPa

$\sigma_{m,y,d}^-$: 9.05 MPa

$M_{y,d}^+$: 0.00 kN·m

$M_{y,d}^-$: 28.27 kN·m

$W_{el,y}$: 3125.00 cm³

$f_{m,y,d}^+$: 18.86 MPa

$f_{m,y,d}^-$: 22.00 MPa

k_{mod}^+ : 0.60

k_{mod}^- : 0.70

Clase⁺ : Permanente

Clase : Larga duración

Clase : 1

$f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h : 1.09

h : 250.00 mm

γ_M : 1.25

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

h : 0.001



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

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

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

s_{m,z,d^+} : 0.01 MPa

s_{m,z,d^-} : 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

M_{z,d^+} : 0.05 kN·m

M_{z,d^-} : 0.00 kN·m

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

$W_{el,z}$: 3750.00 cm³

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

f_{m,z,d^+} : 21.61 MPa

f_{m,z,d^-} : 18.52 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

k_{mod^+} : 0.70

k_{mod^-} : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : Larga duración

Clase : Permanente

Clase de servicio

Clase : 1

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

$f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h : 1.07

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : 300.00 mm

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001



Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.1. Seguridad estructural

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

t_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$t_{y,d}$: 0.00 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.05 kN

A : Área de la sección transversal

A : 750.00 cm²

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

k_{cr} : 0.67

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

$f_{v,d}$: 2.06 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

k_{mod} : 0.60

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

$f_{v,k}$: 4.30 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.520 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

t_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$t_{z,d}$: 1.25 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 41.93 kN

A : Área de la sección transversal

A : 750.00 cm²

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

k_{cr} : 0.67

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

$f_{v,d}$: 2.41 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

k_{mod} : 0.70

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

$f_{v,k}$: 4.30 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.028



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

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

$t_{\text{tor},d}$: 0.07 MPa

$$\tau_{\text{tor},d} = |M_{x,d}| / W_{\text{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.28 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

W_{tor} : 4125.00 cm³

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

k_{forma} : 1.18

$$k_{\text{forma}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max}}}{b_{\text{min}}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

b_{max} : 300.00 mm

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

b_{min} : 250.00 mm

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

$f_{v,d}$: 2.06 MPa

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

k_{mod} : 0.60

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

$f_{v,k}$: 4.30 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

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

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

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

h : 0.411



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

h : 0.288



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

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

$$\sigma_{m,y,d} : \frac{9.05}{\text{MPa}}$$

$$\sigma_{m,z,d} : \frac{0.00}{\text{MPa}}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \frac{28.27}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_{z,d} : \frac{0.02}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

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

$$W_{el,y} : \frac{3125.00}{\text{cm}^3}$$

$$W_{el,z} : \frac{3750.00}{\text{cm}^3}$$

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

$$f_{m,y,d} : \frac{22.00}{\text{MPa}}$$

$$f_{m,z,d} : \frac{21.61}{\text{MPa}}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$$k_{mod} : \frac{0.70}{\text{MPa}}$$

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

$$f_{m,k} : \frac{36.00}{\text{MPa}}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \frac{1.09}{\text{MPa}}$$

$$k_{h,z} : \frac{1.07}{\text{MPa}}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.25}{\text{MPa}}$$

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

$$k_m : \frac{0.70}{\text{MPa}}$$

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

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

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$h : \frac{0.419}{\text{MPa}}$$



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$h : \frac{0.296}{\text{MPa}}$$



Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$s_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$s_{c,0,d} : \underline{1.56} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{c,0,d} : \underline{116.94} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{750.00} \text{ cm}^2$$

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

$$s_{m,y,d} : \underline{9.05} \text{ MPa}$$

$$s_{m,z,d} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \underline{-28.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$W_{el,y} : \underline{3125.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{3750.00} \text{ cm}^3$$

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} : \underline{17.36} \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$$k_{mod} : \underline{0.70}$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \underline{31.00} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

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

$$f_{m,y,d} : \underline{22.00} \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} : \underline{21.61} \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$$k_{mod} : \underline{0.70}$$

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

$$f_{m,k} : \underline{36.00} \text{ MPa}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \underline{1.09}$$

$$k_{h,z} : \underline{1.07}$$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\{(600/h)^{0.1}; 1.1\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{250.00} \text{ mm}$$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\{(600/h)^{0.1}; 1.1\}$$

Donde:

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	h : $\frac{300.00}{\text{mm}}$
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	g_M : $\frac{1.25}{\text{}}$
k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	k_m : $\frac{0.70}{\text{}}$

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

Se debe satisfacer:

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

h : $\frac{0.025}{\text{}}$



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

h : $\frac{0.540}{\text{}}$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

t_{y,d} : $\frac{0.00}{\text{MPa}}$

t_{z,d} : $\frac{1.25}{\text{MPa}}$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

V_{y,d} : $\frac{0.05}{\text{kN}}$

V_{z,d} : $\frac{41.93}{\text{kN}}$

A: Área de la sección transversal

A : $\frac{750.00}{\text{cm}^2}$

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

k_{cr} : $\frac{0.67}{\text{}}$

t_{tor,d}: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

t_{tor,y,d} : $\frac{0.07}{\text{MPa}}$

t_{tor,z,d} : $\frac{0.06}{\text{MPa}}$

$$\tau_{\text{tor},d} = |M_{x,d}| / W_{\text{tor}}$$

Donde:

M_{x,d}: Momento torsor de cálculo

M_{x,d} : $\frac{0.29}{\text{kN}\cdot\text{m}}$

W_{tor}: Modulo resistente a torsión

W_{tor,y} : $\frac{4125.00}{\text{cm}^3}$

W_{tor,z} : $\frac{4950.00}{\text{cm}^3}$

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

k_{forma} : $\frac{1.18}{\text{}}$

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

f_{v,d} : $\frac{2.41}{\text{MPa}}$

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

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

g_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: 4.30 MPa

g_M : 1.25

3.- ESTRUCTURA DE CUBIERTA VIGUETA:

Barra N46/N59

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N46	N59	6.800	70.00	583.33	285.83	647.78
Notas:						
(1) Inercia respecto al eje indicado						
(2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
b	1.00	1.00	0.00	0.00		
L_K	6.800	6.800	0.000	0.000		
C_1	-		1.000			
Notación:						
b: Coeficiente de pandeo						
L_K : Longitud de pandeo (m)						
C_1 : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N46/N59	$h = 0.2$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m h = 8.3	x: 6.8 m h = 0.3	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m h = 2.7	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 8.4	x: 3.4 m h = 5.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 8.4
Notación:												
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra												
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra												
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y												
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z												
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y												
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z												
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión												
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada												
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas												
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas												
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados												
x: Distancia al origen de la barra												
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)												
N.P.: No procede												
Comprobaciones que no proceden (N.P.):												
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.												
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.												
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.												
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.												
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$$

h : 0.002

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35-PP.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d}$: 0.03 MPa

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d} / A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 0.24 kN

A: Área de la sección transversal A : 70.00 cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: 13.73 MPa

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : 0.60

k_h : Factor de altura, dado por: k_h : 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h : 100.00 mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

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

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

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

h : 0.083

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones 1.35-PP.

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

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$s_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $s_{m,d}^+$: 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

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

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

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

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

k_h : Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$s_{m,y,d} : \underline{1.57} \text{ MPa}$$

$$M_{y,d^+} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,d} : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{el,y} : \underline{116.67} \text{ cm}^3$$

$$f_{m,y,d} : \underline{19.01} \text{ MPa}$$

$$k_{mod} : \underline{0.60}$$

Clase : *Permanente*

Clase : *1*

$$f_{m,k} : \underline{36.00} \text{ MPa}$$

$$k_h : \underline{1.10}$$

$$h : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

$$h : \underline{0.003}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N59, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

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

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

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$$s_{m,z,d^+} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$s_{m,z,d} : \underline{0.06} \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{el,z} : \underline{81.67} \text{ cm}^3$$

$$f_{m,z,d} : \underline{19.01} \text{ MPa}$$

$$k_{mod} : \underline{0.60}$$

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : Permanente

Clase de servicio

Clase : 1

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

$f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h : 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : 70.00 mm

g_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

g_M : 1.25

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

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.027 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

t_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

t_d : 0.05 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 0.17 kN

A : Área de la sección transversal

A : 70.00 cm²

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

k_{cr} : 0.67

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

$f_{v,d}$: 2.06 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

k_{mod} : 0.60

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

$f_{v,k}$: 4.30 MPa

g_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

g_M : 1.25

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

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

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

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

h : 0.084



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

h : 0.059



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

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

$$\sigma_{m,y,d} : \underline{1.57} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} : \underline{0.03} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$W_{el,y} : \underline{116.67} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{81.67} \text{ cm}^3$$

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

$$f_{m,y,d} : \underline{19.01} \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} : \underline{19.01} \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$$k_{mod} : \underline{0.60}$$

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

$$f_{m,k} : \underline{36.00} \text{ MPa}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \underline{1.10}$$

$$k_{h,z} : \underline{1.10}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

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

$$k_m : \underline{0.70}$$

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

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

h : 0.054



$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

h : 0.040



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.400 m del nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{t,0,d} : 0.03 \text{ MPa}$

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d} / A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{t,0,d} : 0.24 \text{ kN}$

A : Área de la sección transversal

$A : 70.00 \text{ cm}^2$

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

$\sigma_{m,y,d} : 0.94 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} : 0.05 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d} : 0.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

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

$W_{el,y} : 116.67 \text{ cm}^3$

$W_{el,z} : 81.67 \text{ cm}^3$

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$f_{t,0,d} : 13.73 \text{ MPa}$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$k_{mod} : 0.60$

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_h : 1.10$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$h : 100.00 \text{ mm}$

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra

$f_{t,0,k} : 26.00 \text{ MPa}$

g_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$g_M : 1.25$

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

$f_{m,y,d} : 19.01 \text{ MPa}$

$f_{m,z,d} : 19.01 \text{ MPa}$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$k_{mod} : 0.60$

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

$f_{m,k} : 36.00 \text{ MPa}$

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_{h,y} : 1.10$

$k_{h,z} : 1.10$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$h : 100.00 \text{ mm}$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : 70.00 mm

g_m: Coeficiente parcial para las propiedades del material

g_m : 1.25

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

k_m : 0.70

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

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

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

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

4.- ESTRUCTURA DE FORJADO VIGA:

Barra N16/N17

Perfil: R 300x250 Material: Madera (GL36h)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N16	N17	0.560	750.00	39062.50	56250.00	77250.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
b		1.00	1.00	0.00	0.00	
L _K		0.560	0.560	0.000	0.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N16/N17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.28 m h = 29.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.56 m h = 4.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE h = 29.1

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.1. Seguridad estructural

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)												Estado
	N _{i,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{i,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}		
<p><i>Notación:</i> N_{i,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{i,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>													
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (8) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas. (9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.</p>													

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

h : 0.291

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.280 m del nudo N16, para la combinación de acciones 1.35-PP+1.5-Q1.

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

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

S_{m,y,d}⁺ : 6.41 MPa
 S_{m,y,d}⁻ : 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d}^+ : \underline{20.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,d}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$W_{el,y} : \underline{3125.00} \text{ cm}^3$$

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

$$f_{m,y,d}^+ : \underline{22.00} \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d}^- : \underline{18.86} \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$$k_{mod}^+ : \underline{0.70}$$

$$k_{mod}^- : \underline{0.60}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : Larga duración

Clase de servicio

Clase⁻ : Permanente

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

Clase : 1

k_h : Factor de altura, dado por:

$$f_{m,k} : \underline{36.00} \text{ MPa}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h : \underline{1.09}$$

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{250.00} \text{ mm}$$

g_m : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$g_m : \underline{1.25}$$

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.046}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

t_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$t_{z,d} : \underline{0.11} \text{ MPa}$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{z,d} : \underline{3.69} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{750.00} \text{ cm}^2$$

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

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
 Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
 3.1. Seguridad estructural

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

$f_{v,d} : 2.41$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

$k_{mod} : 0.70$

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

$f_{v,k} : 4.30$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : 1.25$

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

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

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

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

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

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

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

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

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

5.- ESTRUCTURA DE FORJADO VIGUETA:

Barra N5/N13

Perfil: R 70x150						
Material: Madera (GL36h)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N5	N13	4.755	105.00	1968.75	428.75	1203.20
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
b	1.00	1.00		0.00	0.00	
L _k	4.755	4.755		0.000	0.000	
C ₁	-			1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	N _{i,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{i,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N5/N13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.378 m h = 2.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 1.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE h = 2.6
<p>Notación:</p> <p>N_{i,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{i,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.</p>												

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

h : 0.026



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.378 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35-PP.

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

Resistencia de la sección transversal a flexión:

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

s_{m,y,d}⁺ : 0.50 MPa

s_{m,y,d} : 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{y,d}^* : \underline{0.13}$ kN·m
	$M_{y,d}^* : \underline{0.00}$ kN·m
W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y} : \underline{262.50}$ cm ³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,y,d} : \underline{19.01}$ MPa
$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod} : \underline{0.60}$
Donde:	
Clase de duración de la carga	Clase : <u>Permanente</u>
Clase de servicio	Clase : <u>1</u>
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{36.00}$ MPa
k_h : Factor de altura, dado por:	$k_h : \underline{1.10}$
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:	
$k_h = \min \{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \}$	
Donde:	
h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	$h : \underline{150.00}$ mm
g_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	$g_M : \underline{1.25}$

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

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

Se debe satisfacer:

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

$h : \underline{0.018}$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

t_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$t_{z,d} : \underline{0.04}$ MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d} : \underline{0.18}$ kN

A : Área de la sección transversal

$A : \underline{105.00}$ cm²

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

$k_{cr} : \underline{0.67}$

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

$f_{v,d} : \underline{2.06}$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

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

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

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$k_{mod} : \underline{0.60}$$

$$f_{v,k} : \underline{4.30} \text{ MPa}$$

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

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

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

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

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

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

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

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

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.1. SI Seguridad en caso de incendio

3.1.1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Proyecto
Planta baja	Muro de Mampostería	No	No procede	
Planta 1	Muro de Mampostería	No	No procede	
Bajo Cubierta	Muro de Mampostería	No	No procede	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Muro de Mampostería	No	No procede	
Planta 1 - Bajo Cubierta	Muro de Mampostería	No	No procede	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \sqrt{b}$ - b (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

3.1.2- CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI

2.3.2.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.3.2.1.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Público_1 (Uso Residencial Público), ocupación: 25 personas									
Bajo Cubierta	42	20	4	1	1	50	12.4	0.80	0.82
Planta 1	44	20	3	1	1	50	11.9	0.80	0.82
Planta baja	144	8	4	1	3	25 + 25	11.4 + 6.5	0.80	0.83
			5	1	3	25 + 10	9.3 + 7.2	0.80	0.82
			10	1	3	25 + 25	9.4	0.80	0.86
			10	1	3	25 + 25	1.4 + 6.4	0.80	0.82
Notas: ⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S _{útil} (m ²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3). ⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ _{ocup} (m ² /p): aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3). ⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P _{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3). ⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3). ⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3). ⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).									

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.2. Seguridad en caso de incendio

2.3.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

2.3.4.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

2.3.5.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Sc_Residencial Público_1 (Uso 'Residencial Público')					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (5)	No	No	No	No
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p>					

2.3.6.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.3.7. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2.3.8.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

2.3.9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Residencial Público_1	Residencial Público	Planta 1	estructura de madera	estructura de madera	estructura de madera	R 60

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.2. Seguridad en caso de incendio

Sc_Residencial Público_1	Residencial Público	Bajo Cubierta	estructura de madera	estructura de madera	estructura de madera	R 60
Sc_Residencial Público_1	Residencial Público	Cubierta	estructura de madera	estructura de madera	estructura de madera	R 60
<p>Notas:</p> <p>(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.</p> <p>(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)</p> <p>(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.</p>						

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
 Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
 Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
 3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

3.3.1.1. Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Resaltos en juntas	$\geq 4 \text{ mm}$	2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	$\geq 12 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	$\square 45^\circ$	40°
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	$\geq 25\%$	11 %
<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \square 5 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	$\geq 0.8 \text{ m}$	0.90 m
<input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	1

3.3.1.2. Desniveles

3.3.1.2.1. Protección de los desniveles

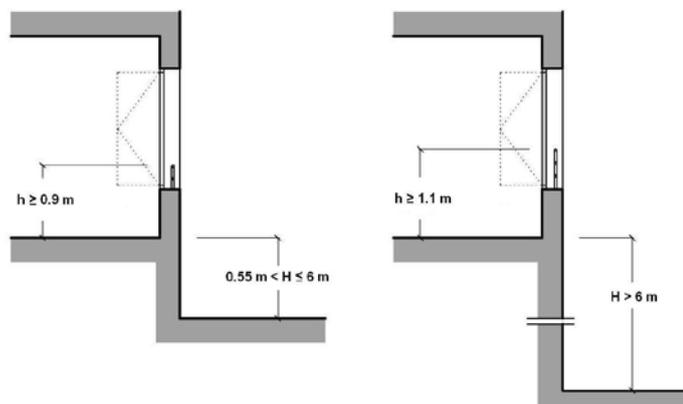
<input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \geq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

3.3.1.2.2. Características de las barreras de protección

3.3.1.2.2.1. Altura

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cota de hasta 6 metros	$\geq 900 \text{ mm}$	900 mm
<input type="checkbox"/> Otros casos	$\geq 1100 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/> Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	$\geq 900 \text{ mm}$	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

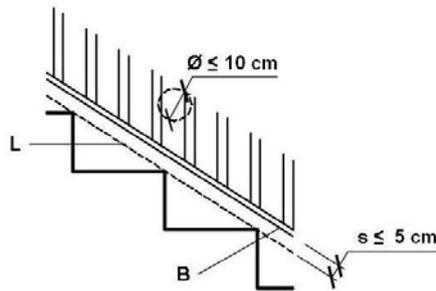


3.3.1.2.2. Resistencia

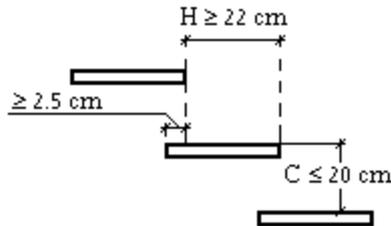
Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales
Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

3.3.1.2.3. Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables		
☒ No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a)	$300 \geq H_a \geq 500$ mm	400 mm
☒ No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible	$500 \geq H_a \geq 800$ mm	
☒ Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \geq 100$ mm	90 mm
☒ Altura de la parte inferior de la barandilla	≥ 50 mm	0 mm



3.3.1.3. Escaleras y rampas

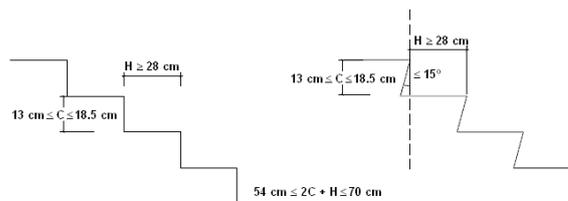


3.3.1.3.2. Escaleras de uso general

3.3.1.3.2.1. Peldaños

- ☒ Tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
Huella	≥ 280 mm	300 mm
Contrahuella	$130 \geq C \geq 185$ mm	160 mm
Contrahuella	$540 \geq 2C + H \geq 700$ mm	



Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
 Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
 3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

- Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
Huella en el lado más estrecho	≤ 170 mm	170
Huella en el lado más ancho	≥ 440 mm	170

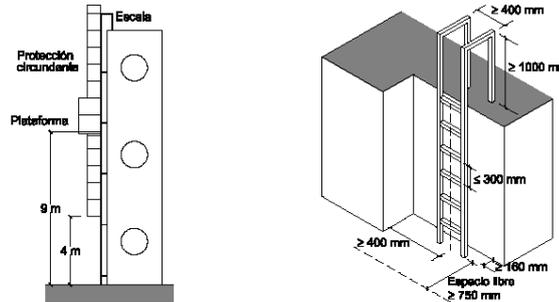


Figura 4.5 Escaleras

3.3.1.3.2.2. Tramos

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	4
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima que salva cada tramo	≤ 3,20 m	2.50 m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos curvos, todos los peldaños tienen la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos mixtos, la huella medida en el tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas		CUMPLE

Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Uso Residencial Vivienda	1000 mm	CUMPLE

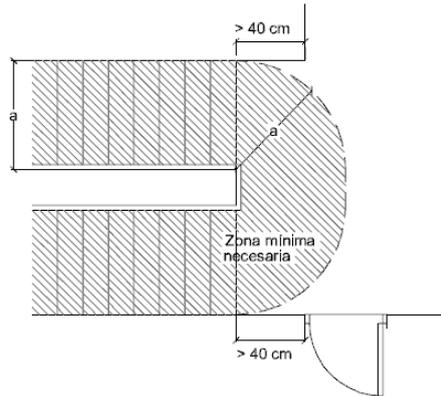
3.3.1.3.2.3. Mesetas

- Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1000 mm	

- Entre tramos de una escalera con cambios de dirección (ver figura):

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1000 mm	



3.3.1.3.2.4. Pasamanos

Pasamanos continuo:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en un lado de la escalera	Desnivel salvado <input type="checkbox"/> 550 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en ambos lados de la escalera	Anchura de la escalera <input type="checkbox"/> 1200 mm	CUMPLE

Pasamanos intermedio:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	<input type="checkbox"/> 2400 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Separación entre pasamanos intermedios	<input type="checkbox"/> 2400 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos	900 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1100 mm	900 mm

Configuración de los pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	<input type="checkbox"/> 40 mm	50 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

3.3.1.3.3. Rampas

Pendiente

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	11 %
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l < 3, p \leq 10\%$ $l < 6, p \leq 8\%$ Otros casos, $p \leq 6\%$	
<input type="checkbox"/> Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	$p \leq 16\%$	

Tramos:

Longitud del tramo:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general	$l \leq 15,00\text{ m}$	4,90 m
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$L \leq 9,00\text{ m}$	

Ancho del tramo:

	NORMA	PROYECTO

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

<input type="checkbox"/>	Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3
<input type="checkbox"/>	Rampa de uso general	a 1,00 m
<input type="checkbox"/>	Para usuarios en silla de ruedas	a 1,20 m
<input type="checkbox"/>	Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	h = 100 mm

Pasamanos

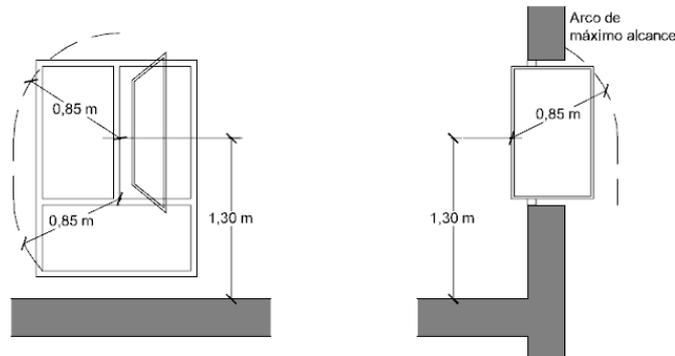
	NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pasamanos continuo en un lado	Desnivel salvado > 550 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Para usuarios en silla de ruedas	Desnivel salvado > 150 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Pasamanos continuo en ambos lados	Anchura de la rampa > 1200 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura del pasamanos en rampas de uso general	900 <input type="checkbox"/> 1100 mm	900
<input type="checkbox"/>	Para usuarios en silla de ruedas	650 <input type="checkbox"/> 750 mm	
<input type="checkbox"/>	Separación del paramento	40 mm	

Características del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Firme y fácil de asir.c		CUM K

3.3.1.4. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).	C
--	---



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

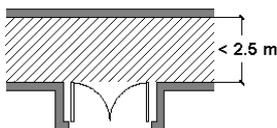
3.3.2.1. Impacto

3.3.2.1.1. Impacto con elementos fijos:

	NORMA	PROYECTO	
<input type="checkbox"/>	Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	≥ 2,10 m	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Altura libre en zonas de circulación no restringidas	≥ 2.2 m	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Altura libre en umbrales de puertas	2 m	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2.2 m	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	≥ 0.15 m	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.		

3.3.2.1.2. Impacto con elementos practicables:

<input type="checkbox"/> En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.	CUMPLE
---	--------

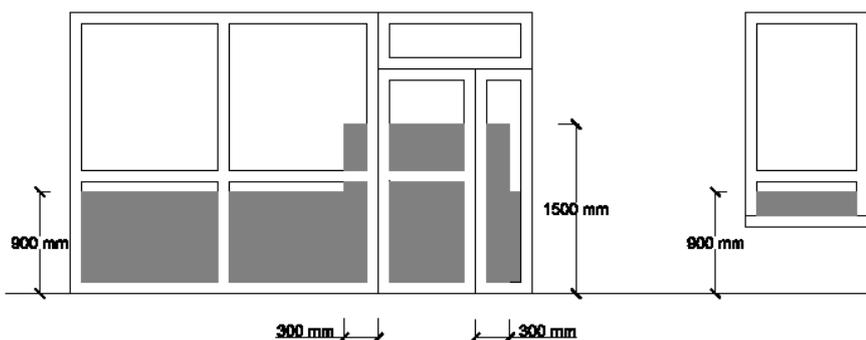


3.3.2.1.3. Impacto con elementos frágiles:

<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA 1, Apartado 3.2
--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	
<input type="checkbox"/> Otros casos	Nivel 3	



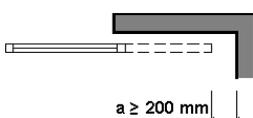
3.3.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Grandes superficies acristaladas:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> Separación de montantes	$\square 6 \text{ m}$	

3.3.2.2. Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0.2 \text{ m}$	0.2 m
<input type="checkbox"/> Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		



Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

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

- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

- 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).

- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

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

3.3.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	162
		Resto de zonas	100	162
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$	50 %

3.3.4.2. Alumbrado de emergencia

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2\text{ m}$	H = 2.21 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.

- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\geq 2m$	Iluminancia en el eje central	≥ 1 lux	1.12 luxes
		Iluminancia en la banda central	≥ 0.5 luxes	1.01 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\geq 2m$		

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\geq 40:1$	8:1
	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia ≥ 5 luxes	5.36 luxes
	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra = 70.00

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\geq 10:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$	$\geq 5:1$		
		$\geq 5:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	50%	≥ 5 s	5 s
		100%	--> 60 s	60 s

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

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidos las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

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

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

3.3.8.1. Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

3.3.8.1.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

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

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 (Baralla) = 2.00 impactos/año,km ²
A_e = 3212.25 m ²
C_1 (aislado) = 1.00
N_e = 0.0064 impactos/año

3.3.8.1.2. Cálculo del riesgo admisible (N_a)

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

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 madera/cubierta de madera) = 3.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (resto de edificios) = 1.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0018 impactos/año

3.3.8.1.3. Verificación

Altura del edificio = 7.6 m <= 43.0 m
N_e = 0.0064 > N_a = 0.0018 impactos/año

3.3.8.2. Descripción de la instalación

3.3.8.2.1. Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Na = 0.0018 impactos/año
Ne = 0.0064 impactos/año
E = 0.715

Como:

$0 \leq 0.715 < 0.80$

Nivel de protección: IV

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo
--

3.3.9. SUA 9 Accesibilidad

3.3.9.1. Condiciones de accesibilidad

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Las condiciones de accesibilidad se refieren únicamente a las viviendas que deban ser accesibles dentro de sus límites, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas.

3.3.9.1.1. Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal al edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio

La accesibilidad entre plantas no está garantizada ya que entre planta primera y planta baja se encuentran 12 peldaños a los cuales, una persona en silla de ruedas no podrá acceder por sí misma. La planta baja es perfectamente accesible, ya que las diferencias de cotas se salvan mediante un elemento accesible, rampa.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.

3.3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles

	NORMA	PROYECTO
Viviendas accesibles:		
Para usuarios de silla de ruedas	Según reglamentación aplicable	0

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

	Para usuarios con discapacidad auditiva	Según reglamentación aplicable	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Plazas de aparcamiento accesibles:	1 plaza por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas	1

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula.

3.3.9.2. Condición y características de la información y señalización para la accesibilidad

3.3.9.2.1. Dotación

Se señalarán los siguientes elementos accesibles

Entradas al edificio accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascensores accesibles	<input type="checkbox"/>
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	<input type="checkbox"/>
Plazas de aparcamiento accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>

3.3.9.2.2. Características

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

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

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

a

Firma

3.4. SALUBRIDAD

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.4. Salubridad

3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad

3.4.1.1. Suelos

3.4.1.1.1. 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.

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

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

3.4.1.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

forjado sanitario C2

Forjado sanitario de hormigón armado de 20+4 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglu "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

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.

Constitución del suelo:

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

3.4.1.1.3. 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.

3.4.1.2. Fachadas y medianeras descubiertas

3.4.1.2.1. 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:	7.6 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 II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia).

⁽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.

3.4.1.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de Mampostería

R3+C2

Muro de mampostería de 47 cm de espesor

Revestimiento exterior:	Sí
Grado de impermeabilidad alcanzado:	5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos 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 al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, 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.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
 - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
 - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
 - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
 - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
 Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
 3.4. Salubridad

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.

3.4.1.2.3. 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:

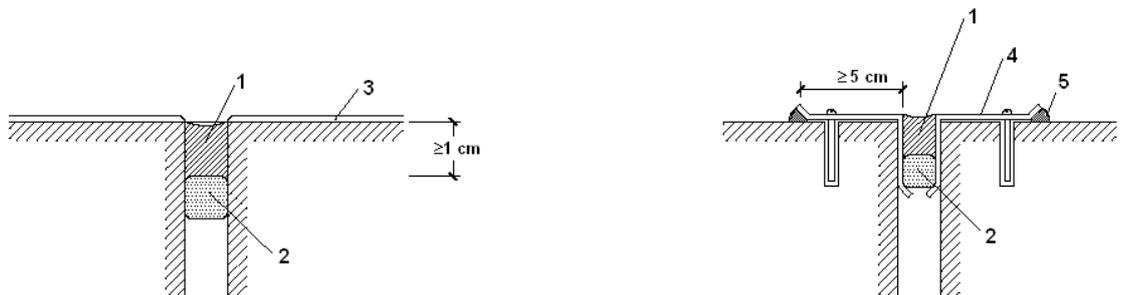
- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F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

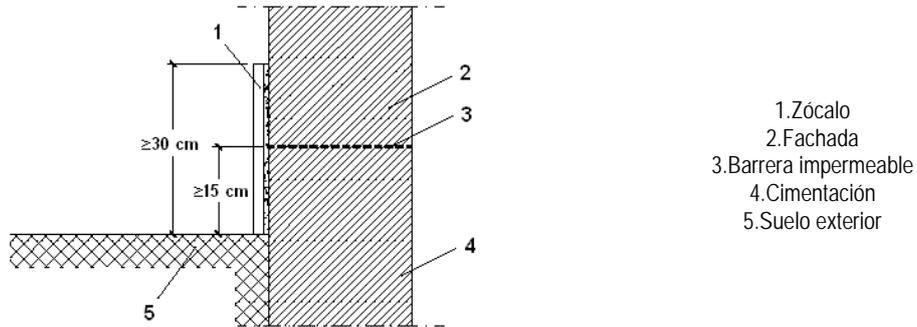
- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



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).

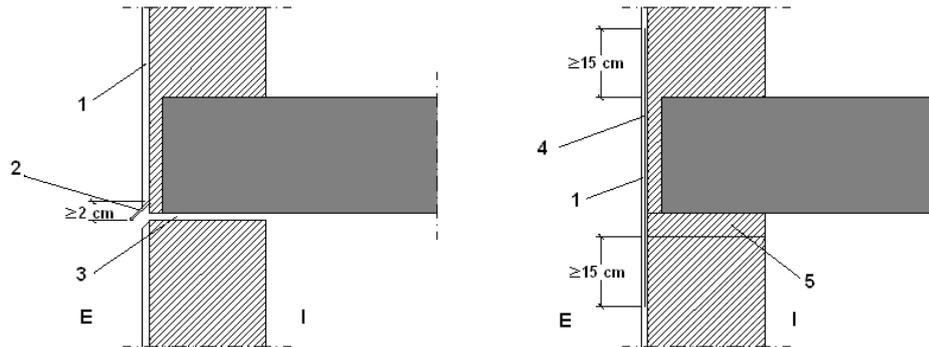


- 1. Zócalo
- 2. Fachada
- 3. Barrera impermeable
- 4. Cimentación
- 5. Suelo exterior

- 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 la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
 - Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
 - Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



- 1. Revestimiento continuo
- 2. Perfil con goterón
- 3. Junta de desolidarización
- 4. Armadura
- 5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

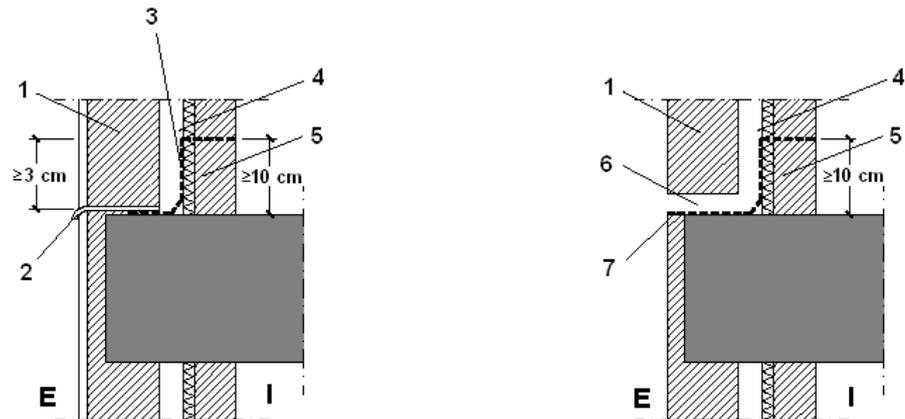
Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad

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

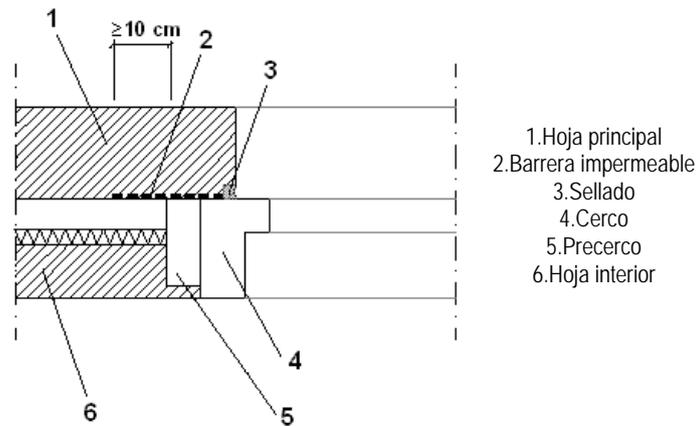
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del 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.



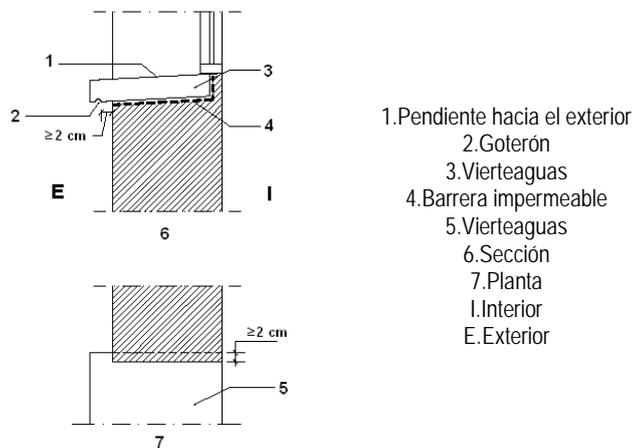
1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

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 discurra 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.



Antepedechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepedechos 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 antepedecho 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.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.4. Salubridad

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.

3.4.1.3. Cubiertas inclinadas

3.4.1.3.1. Condiciones de las soluciones constructivas

TEJADO DE PIZARRA (Panel sándwich THERMOCHIP)

Panel sándwich THERMOCHIP formado por un tablero aglomerado hidrófugo en el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machiembreada de madera de iroko en el interior, acabado barnizado.

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**

Pendiente: **1.9 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **Panel sándwich THERMOCHIP**

Espesor: **8.9 cm⁽²⁾**

Barrera contra el vapor: **Barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material de PVC**

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 membrana de PVC, con armadura de malla de poliéster, con un geotextil en la cara inferior resistente a los rayos UV

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.

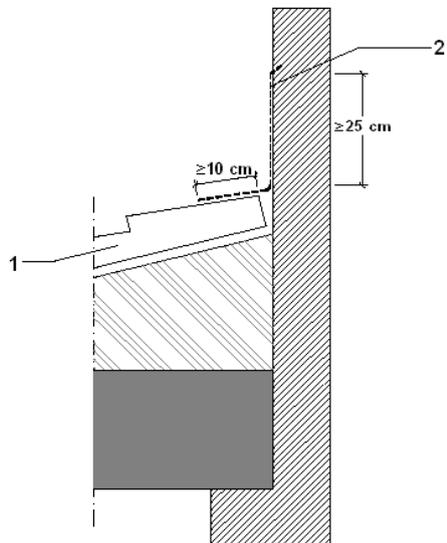
3.4.1.3.2. Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

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:

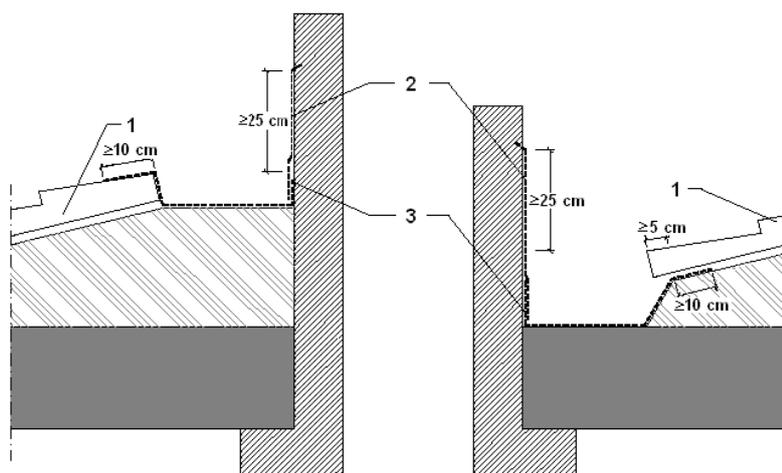
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y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

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.4. Salubridad

- 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

3.4.4. HS 4 Suministro de agua

3.4.4.1. Acometidas

Tube 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 (m ³ /h)	K	Q (m ³ /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	1.21	1.39	11.12	0.36	3.99	0.30	28.00	32.00	1.80	0.19	29.50	29.01
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{ea})						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				

3.4.4.2. Tubos de alimentación

Tube de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /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	0.49	0.56	11.12	0.36	3.99	-0.30	27.30	25.00	1.89	0.09	25.01	24.72
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{ea})						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				

3.4.4.3. Grupos de presión

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 2,2 kW (4).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)	Q _{dis} (m ³ /h)	P _{dis} (m.c.a.)	V _{dep} (l)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
4	3.99	13.27	3.99	13.27	24.00	24.68	37.95
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P _{dis}	Presión de diseño		
Q _{cal}	Caudal de cálculo			V _{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P _{cal}	Presión de cálculo			P _{ent}	Presión de entrada		
Q _{dis}	Caudal de diseño			P _{sal}	Presión de salida		

3.4.4.4. Instalaciones particulares

3.4.4.4.1. 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 (m ³ /h)	K	Q (m ³ /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)	0.19	0.22	11.12	0.36	3.99	0.00	26.20	32.00	2.05	0.04	24.72	24.68
4-5	Instalación interior (F)	2.92	3.36	11.12	0.36	3.99	0.00	26.20	32.00	2.05	0.64	37.95	37.31
5-6	Instalación interior (F)	4.49	5.16	6.32	0.46	2.90	0.00	20.40	25.00	2.46	1.88	37.31	35.44
6-7	Instalación interior (C)	10.72	12.33	6.32	0.46	2.90	0.00	20.40	25.00	2.46	4.48	34.44	29.96
7-8	Instalación interior (C)	2.19	2.51	4.88	0.51	2.49	0.00	20.40	25.00	2.12	0.69	29.96	29.27
8-9	Instalación interior (C)	11.92	13.71	2.97	0.62	1.85	0.00	16.20	20.00	2.49	6.81	29.27	22.46
9-10	Instalación interior (C)	5.31	6.11	2.86	0.63	1.81	0.00	16.20	20.00	2.44	2.91	22.46	19.55
10-11	Instalación interior (C)	8.44	9.70	2.14	0.70	1.51	4.96	16.20	20.00	2.03	3.29	19.55	11.31
11-12	Instalación interior (C)	2.23	2.56	0.95	0.90	0.86	0.00	16.20	20.00	1.16	0.31	11.31	10.49
12-13	Cuarto húmedo (C)	0.46	0.53	0.95	0.90	0.86	0.00	16.20	20.00	1.16	0.06	10.49	10.43
13-14	Puntal (C)	1.82	2.09	0.72	1.00	0.72	-1.76	16.20	20.00	0.97	0.18	10.43	12.00
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: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Bag): Bañera de 1,40 m o más													

3.4.4.4.2. Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	2.90
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

3.4.4.4.3. Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.45	0.58
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

3.4.4.5. Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

3.4.5.1. 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)
4-5	1.18	2.00	2.00	75	3.38	1.00	3.38	34.73	0.86	67	75
5-6	0.73	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
4-7	2.31	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
4-8	1.56	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50

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)
4-9	1.40	2.00	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
17-18	0.84	1.03	8.00	110	13.54	1.00	13.54	49.80	0.96	100	110
18-19	0.30	2.17	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
18-20	0.32	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
22-23	1.57	1.00	6.00	110	10.15	1.00	10.15	42.61	0.88	100	110
23-24	1.67	2.00	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
23-25	1.26	2.65	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
22-26	0.00	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	100	110
26-27	1.12	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	100	110
43-44	1.99	1.00	6.00	110	10.15	1.00	10.15	42.61	0.88	100	110
44-45	0.95	2.71	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
44-46	1.29	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
43-47	1.24	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	100	110
53-54	0.31	4.88	6.00	75	10.15	1.00	10.15	49.87	1.61	67	75
54-55	0.60	3.22	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
54-56	0.96	2.00	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
53-57	1.23	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	100	110
60-61	1.68	1.00	8.00	110	13.54	0.71	9.57	41.25	0.87	100	110
61-62	1.33	2.00	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
61-63	1.21	2.21	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
61-64	0.78	3.41	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
60-65	0.02	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	100	110
65-66	0.71	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	100	110

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

Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
17-21	2.50	11.00	110	18.61	0.71	13.16	0.173	100	110
21-22	2.60	11.00	110	18.61	0.71	13.16	0.173	100	110
42-43	2.50	11.00	110	18.61	0.71	13.16	0.173	100	110
51-52	2.50	11.00	110	18.61	0.71	13.16	0.173	100	110
52-53	2.60	11.00	110	18.61	0.71	13.16	0.173	100	110
59-60	2.50	13.00	110	22.00	0.58	12.70	0.170	100	110

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
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 interior mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto			D _{com}	Diámetro comercial				

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-12	9.30	18.00	125	17.58	115	125
Abreviaturas utilizadas						
Ref.	Referencia en planos			Q _t	Caudal total	
L	Longitud medida sobre planos			D _{int}	Diámetro interior comercial	
UDs	Unidades de desagüe			D _{com}	Diámetro comercial	
D _{min}	Diámetro interior mínimo					

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)
2-3	1.31	38.06	18.00	125	30.46	0.58	17.58	18.47	3.47	119	125
3-4	0.96	1.00	18.00	125	30.46	0.58	17.58	47.09	1.02	115	125
15-16	11.80	2.00	19.00	110	32.15	0.50	16.07	45.03	1.19	105	110
16-17	0.64	1.44	19.00	110	32.15	0.50	16.07	49.92	1.14	100	110
39-40	2.52	2.11	35.00	110	59.22	0.33	19.74	49.92	1.28	105	110
40-41	0.92	2.00	22.00	110	37.22	0.45	16.65	45.94	1.20	105	110
41-42	0.95	1.00	11.00	110	18.61	0.71	13.16	49.41	0.95	100	110
41-50	4.33	2.00	11.00	110	18.61	0.71	13.16	40.29	1.13	105	110
50-51	0.98	1.00	11.00	110	18.61	0.71	13.16	49.41	0.95	100	110
40-59	0.95	1.00	13.00	110	22.00	0.58	12.70	48.39	0.94	100	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 interior 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)
3	1.31	2.00	125	60x60x65 cm
13	4.18	2.00	110	100x100x105 cm
14	2.92	2.00	110	80x80x100 cm
15	7.36	2.00	110	70x70x85 cm
16	11.80	2.00	110	125x125x130 cm
38	3.61	2.50	110	80x80x90 cm
39	8.23	2.00	110	60x60x75 cm
40	2.52	2.11	110	60x60x70 cm
41	0.92	2.00	110	60x60x70 cm
50	4.33	2.00	110	50x50x60 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

3.4.5.2. 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	23.22	0.16	0.50	200	155.00	1.00	-	-
31-32	22.26	3.67	0.50	200	155.00	1.00	-	-
34-35	9.66	1.60	1.88	200	155.00	1.00	-	-
72-73	49.56	15.30	0.50	200	155.00	1.00	-	-
72-74	1.26	0.39	19.64	200	155.00	1.00	-	-
78-79	48.34	15.11	0.50	200	155.00	1.00	-	-
78-80	20.69	0.57	6.56	200	155.00	1.00	-	-
80-81	18.88	7.64	0.50	200	155.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga al canalón	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
D _{min}	Diámetro interior mínimo	v	Velocidad

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	23.22	80	155.00	1.00	3.60	0.161	77	80
33-34	31.92	80	155.00	1.00	4.95	0.195	77	80
36-37	9.66	80	155.00	1.00	1.50	0.095	77	80
69-70	50.82	80	155.00	1.00	7.88	0.257	77	80
70-71	50.82	80	155.00	1.00	7.88	0.257	77	80

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.4. Salubridad

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)
71-72	50.82	80	155.00	1.00	7.88	0.257	77	80
75-76	69.03	80	155.00	1.00	10.70	0.309	77	80
76-77	69.03	80	155.00	1.00	10.70	0.309	77	80
77-78	69.03	80	155.00	1.00	10.70	0.309	77	80

Abreviaturas utilizadas	
A	Área de descarga a la bajante
D _{min}	Diámetro interior mínimo
I	Intensidad pluviométrica
C	Coefficiente de escorrentía
Q	Caudal
f	Nivel de llenado
D _{int}	Diámetro interior comercial
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)
15-29	0.56	1.00	110	3.60	24.73	0.66	100	110
14-33	0.36	11.03	110	4.95	15.99	1.70	100	110
13-36	0.14	62.25	110	1.50	5.99	2.17	100	110
39-69	0.84	1.00	110	7.88	37.10	0.83	100	110
38-75	1.03	1.00	110	10.70	43.88	0.90	100	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
D _{min}	Diámetro interior mínimo
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

3.4.5.3. 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	1.64	2.73	72.00	125	150.45	0.38	57.34	74.93	1.79	119	125
2-13	4.18	2.00	19.00	110	42.19	0.62	26.12	60.34	1.34	105	110
13-14	2.92	2.00	19.00	110	40.70	0.61	24.62	58.08	1.32	105	110
14-15	7.36	2.00	19.00	110	35.75	0.55	19.67	50.61	1.25	105	110
2-38	3.61	6.48	35.00	110	77.80	0.49	38.32	53.07	2.30	105	110
38-39	8.23	2.00	35.00	110	67.10	0.41	27.62	62.62	1.35	105	110

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)
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 interior mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

3.6. AHORRO DE ENERGÍA

3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética

3.6.1.1. Fichas justificativas del cumplimiento del DB HE 1 por la opción simplificada: Limitación de demanda energética

Las siguientes fichas corresponden al modelo de justificación del documento DB HE 1 mediante la opción simplificada, recogido en el Apéndice H de dicho documento, y expresan las transmitancias térmicas medias y máximas alcanzadas, así como los valores relativos al cálculo de condensaciones para los paramentos del edificio que forman parte de la envolvente térmica del mismo.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D1	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/> Zona de alta carga interna
----------------	----	--	---

Muros (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	3.81	0.58	2.23	$\sum A = 65.41 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 39.24 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	P.T. Dintel: Muro de Mampostería	0.85	1.00	0.85	
	P.T. Jambas: Muro de Mampostería	1.32	1.00	1.32	
	P.T. Alféizar: Muro de Mampostería	0.85	1.00	0.85	
	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	41.16	0.59	24.11	
	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	17.40	0.57	9.87	
E					$\sum A =$ <input type="text"/> $\sum A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A =$ <input type="text"/>
O	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	27.46	0.59	16.08	$\sum A = 36.44 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 22.41 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
	P.T. Dintel: Muro de Mampostería	0.73	1.00	0.73	
	P.T. Jambas: Muro de Mampostería	1.14	1.00	1.14	
	P.T. Alféizar: Muro de Mampostería	0.73	1.00	0.73	
	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	6.38	0.58	3.73	
S					$\sum A =$ <input type="text"/> $\sum A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A =$ <input type="text"/>
SE	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	21.47	0.58	12.55	$\sum A = 59.63 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 34.98 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	25.74	0.59	15.08	
	Trasdoso de yeso-Muro de mampostería 47 cm-Trasdoso de Yeso	10.56	0.52	5.49	
	P.T. Dintel: Muro de Mampostería	0.49	1.00	0.49	
	P.T. Jambas: Muro de Mampostería	0.88	1.00	0.88	
	P.T. Alféizar: Muro de Mampostería	0.49	1.00	0.49	
SO	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	26.77	0.58	15.64	$\sum A = 56.02 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 34.09 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.61 \text{ W/m}^2\text{K}$
	P.T. Dintel: Muro de Mampostería	0.89	1.00	0.89	
	P.T. Jambas: Muro de Mampostería	1.39	1.00	1.39	
	P.T. Alféizar: Muro de Mampostería	0.89	1.00	0.89	
	Muro de Mampostería - Trasdoso autoportante	26.07	0.59	15.27	
C-TER					$\sum A =$ <input type="text"/> $\sum A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Tm} = \sum A \cdot U / \sum A =$ <input type="text"/>

Suelos (U_{Sm})				
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
forjado sanitario - Base de árido. Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo ($B' = 5.2$ m)	27.22	0.63	17.25	$\boxed{A} = 184.77$ m ² $\boxed{A} \cdot U = 103.24$ W/K $U_{Sm} = \boxed{A} \cdot U / \boxed{A} = 0.56$ W/m ² K
forjado sanitario - Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo ($B' = 4.0$ m)	53.93	0.71	38.33	
forjado sanitario - Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo ($B' = 5.2$ m)	62.30	0.53	32.82	
Panel sándwich THERMOCHIP - Pavimento laminado	41.32	0.36	14.84	

Cubiertas y lucernarios (U_{Cm} , F_{Lm})				
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
TEJADO DE PIZARRA (Panel sándwich THERMOCHIP)	102.75	0.34	35.36	$\boxed{A} = 103.85$ m ² $\boxed{A} \cdot U = 37.61$ W/K $U_{Cm} = \boxed{A} \cdot U / \boxed{A} = 0.36$ W/m ² K
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante varillas metálicas - Panel sándwich THERMOCHIP	0.19	0.27	0.05	
Puente térmico (Contorno de lucernario)	0.36	2.00	0.72	
LUCERNARIO	0.55	2.70	1.48	

Tipos	A (m^2)	F	A · F (m^2)	Resultados
LUCERNARIO	0.55	0.36	0.20	$\boxed{A} = 0.55$ m ² $\boxed{A} \cdot F = 0.20$ m ² $F_{Lm} = \boxed{A} \cdot F / \boxed{A} = 0.36$

Huecos (U_{Hm} , F_{Hm})					
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul	2.73	2.33	6.36	$\boxed{A} = 2.73$ m ² $\boxed{A} \cdot U = 6.36$ W/K $U_{Hm} = \boxed{A} \cdot U / \boxed{A} =$ $\boxed{A} =$ W/m ² K

Tipos	A (m^2)	U	F	A · U	A · F (m^2)	Resultados	
E						$\boxed{A} =$ <input type="text"/> $\boxed{A} \cdot U =$ <input type="text"/> $\boxed{A} \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \boxed{A} \cdot U / \boxed{A} =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \boxed{A} \cdot F / \boxed{A} =$ <input type="text"/>	
O	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul	5.96	2.33	0.32	13.90	$\boxed{A} = 7.23$ m ² $\boxed{A} \cdot U = 16.84$ W/K $\boxed{A} \cdot F = 2.06$ m ² $U_{Hm} = \boxed{A} \cdot U / \boxed{A} =$ $\boxed{A} =$ W/m ² K	
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul	0.35	2.33	0.08	0.82		0.03
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul	0.91	2.33	0.13	2.13		0.12

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao
Fecha 21/06/2013

3. Cumplimiento del CTE
3.6. Ahorro de energía

Tipos		A (m²)	U	F	A · U	A · F (m²)	Resultados
							$F_{Hm} = \frac{A \cdot F}{A} = 0.28$
S							$A =$ []
							$A \cdot U =$ []
							$A \cdot F =$ []
							$U_{Hm} = \frac{A \cdot U}{A} =$ []
SE	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	1.83	2.33	0.10	4.25	0.18	$A = 1.83 \text{ m}^2$ $A \cdot U = 4.25 \text{ W/K}$ $A \cdot F = 0.18 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \frac{A \cdot U}{A} = 2.32$ $A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \frac{A \cdot F}{A} = 0.10$
SO	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	2.87	2.33	0.10	6.68	0.29	$A = 3.26 \text{ m}^2$ $A \cdot U = 7.59 \text{ W/K}$ $A \cdot F = 0.32 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \frac{A \cdot U}{A} = 2.33$ $A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \frac{A \cdot F}{A} = 0.10$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/6/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	0.39	2.33	0.09	0.91	0.04	

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros de fachada	0.59 W/m²K	[] 0.86 W/m²K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	[]	[] 0.86 W/m²K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.52 W/m²K	[] 0.86 W/m²K
Suelos	0.61 W/m²K	[] 0.64 W/m²K
Cubiertas	0.34 W/m²K	[] 0.49 W/m²K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	2.70 W/m²K	[] 3.50 W/m²K
Medianerías	[]	[] 1.00 W/m²K

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	[]	[] 1.20 W/m²K
--	-----	----------------

Muros de fachada		Huecos				
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	0.60 W/m²K []	0.66 W/m²K	2.33 W/m²K []	3.50 W/m²K		
E	[]	0.66 W/m²K	[]	3.50 W/m²K	[]	[]
O	0.62 W/m²K []	0.66 W/m²K	2.33 W/m²K []	3.50 W/m²K	[]	[]

Muros de fachada				Huecos			
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
S		0.66 W/m ² K			3.50 W/m ² K		
SE	0.59 W/m ² K	0.66 W/m ² K		2.32 W/m ² K	3.50 W/m ² K		
SO	0.61 W/m ² K	0.66 W/m ² K		2.33 W/m ² K	3.50 W/m ² K		

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	0.66 W/m ² K	0.48 W/m ² K	0.49 W/m ² K	0.36 W/m ² K	0.38 W/m ² K	0.36	0.36

(1) $U_{m\max}(\text{proyecto})$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2) $U_{m\max}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{m\max}(\text{proyecto})$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos													
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales										
	f_{Rsi}	f_{Rmin}	P_n	$P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Muro de Mampostería - Trasdosoado autoportante	f_{Rsi}	0.85	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
P.T. Dintel: Muro de Mampostería	f_{Rsi}	0.75	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
P.T. Jambas: Muro de Mampostería	f_{Rsi}	0.75	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
P.T. Alféizar: Muro de Mampostería	f_{Rsi}	0.75	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
Muro de Mampostería - Trasdosoado autoportante	f_{Rsi}	0.85	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
TEJADO DE PIZARRA (Panel sandwich THERMOCHIP)	f_{Rsi}	0.91	P_n	870.16	888.29	893.52	898.75	1000.80	1284.01	1285.32			
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$	875.33	901.21	992.44	1091.70	1093.99	2136.49	2262.35			
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante varillas metálicas - Panel sandwich THERMOCHIP (Superior)	f_{Rsi}	0.93	P_n	790.19	951.28	1282.70	1284.37	1284.54	1284.79	1285.32			
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$	956.13	957.75	1654.17	1734.01	1809.74	2239.83	2277.31			
Muro de mampostería 47 cm	f_{Rsi}	0.87	P_n	785.63	793.32	793.98	1274.85	1282.54	1283.20	1285.32			
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$	950.15	1181.35	1287.09	1606.90	1971.49	2136.83	2192.42			
Muro de Mampostería - Trasdosoado autoportante	f_{Rsi}	0.86	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
Panel sandwich THERMOCHIP - Pavimento laminado (Inferior)	f_{Rsi}	0.91	P_n	784.71	838.63	1141.51	1146.36	1267.51	1279.63	1280.54	1282.35	1285.32	
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$	973.86	1911.47	1915.18	2090.25	2090.66	2128.86	2136.87	2178.94	2212.16	
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.69	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.65	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
Puente térmico entre cerramiento y forjado	f_{Rsi}	0.66	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	f_{Rsi}	0.65	P_n										
	f_{Rmin}	0.61	$P_{sat,n}$										

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.6. Ahorro de energía

3.6.1.2. Propiedades térmicas de los materiales empleados y definición de puentes térmicos lineales

Se describen a continuación las propiedades térmicas de los materiales empleados en la constitución de los elementos constructivos del edificio, así como la relación de los puentes térmicos lineales considerados en el cálculo.

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Acero	0.1	7800	50	0	450	1000000
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Balsa d < 200	1	180	0.057	0.1754	1600	20
Base de arena de machaqueo	2	1950	2	0.01	1045	50
Caliza blanda [1600 < d < 1790]	47	1695	1.1	0.4273	1000	25
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	70	1895	1.4	0.5	1000	40
Caliza muy dura [2200 < d < 2590]	10	2395	2.3	0.0435	1000	200
Capa de mortero autonivelante	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.3	0.0385	1000	10
Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1	1390	0.17	0.0059	900	50000
Conífera de peso medio 435 < d < 520	4	480	0.15	0.2667	1600	20
Esquisto Pizarra [2000 < d < 2800]	2	2400	2.2	0.0091	1000	800
Falso techo continuo de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno, "UPONOR IBERIA"	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Forjado reticular 20+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	25	1268	1.289	0.194	1000	60
Hormigón armado 2300 < d < 2500	5	2400	2.3	0.0217	1000	80
Lana de roca Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL"	4	30	0.037	1.0811	840	1
Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	3	40	0.037	0.8108	1000	1
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3	70	0.05	0.06	2300	100
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.55	0.0364	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.3	0.0385	1000	10
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.036	0.3611	1000	20
Panel portatubos aislante, de poliestireno expandido (EPS), Minitec "UPONOR IBERIA"	0.2	30	0.036	0.0556	1000	1000
Panel sándwich THERMOCHIP	8.9	26.2	0.045	1.9622	4186.8	100
Pavimento laminado	0.7	475	0.15	0.0467	1600	70
Piedra Caliza	47	1695	1.1	0.4272	1000	50
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.25	0.052	1000	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.8	0.25	0.05	1000	4
Solado de baldosas de pizarra	2	2400	2.2	0.0091	1000	800
Tablero aglomerado, adherido al paramento mediante adhesivo	1	730	0.18	0.0556	1700	20
Trimomant plus	0.47	98.9	0.012	0.4041	900.162	40
Tripomant	0.47	98.9	0.012	0.4041	900.162	40
Tripomant plus	0.47	98.9	0.012	0.4041	900.162	40
Tripomant Plus	1	98.9	0.012	0.8598	900.162	40
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m ² .KW)		
ρ	Densidad (kg/m ³)		Cp	Calor específico (J/(kg.K))		
λ	Conductividad térmica (W/(m.K))		μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		

3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

3.6.2.1. 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 de los Edificios, RITE.

3.6.2.2. Ámbito de aplicación

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.6.2.3. Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Zonas de no representación: Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 4.50 W/m ²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	☐		
Planta baja	Baño (Aseo de planta)	0	12	0.80	40.00	3.10	311.80	0.0	85.0	0.06	90.0
Planta baja	Almacén (Aseo de planta)	0	13	0.80	40.00	4.30	340.02	0.0	85.0	0.00	0.0

Zonas de representación: Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m ²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	☐		
Planta baja	Comedor (Recepción)	2	162	0.80	280.00	2.00	249.07	18.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta baja	Recepción (Recepción)	1	107	0.80	460.00	2.20	326.64	22.0	85.0	0.00	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas de representación: Habitaciones de hoteles, hostales.										
VEEI máximo admisible: 12.00 W/m ²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra			
Planta baja	Cocina (Cocina)	1	44	0.80	80.00	1.70	227.85	19.0	85.0	
Planta 1	Habitación 1 (Dormitorio)	1	28	0.80	200.00	11.30	139.35	19.0	85.0	
Planta 1	Habitación 2 (Dormitorio)	1	28	0.80	204.00	10.40	148.12	18.0	85.0	
Planta 1	Baño 1 (Baño)	0	11	0.80	94.00	6.80	295.03	16.0	85.0	
Planta 1	Baño 2 (Baño)	0	13	0.80	148.00	10.30	336.01	15.0	85.0	
Planta 1	Distribuidor (Distribuidor)	1	16	0.80	80.00	2.50	282.59	16.0	85.0	
Bajo Cubierta	Habitación 3 (Dormitorio)	0	25	0.80	468.00	4.40	143.83	26.0	85.0	
Bajo Cubierta	Habitación 4 (Dormitorio)	1	32	0.80	120.00	8.10	108.67	20.0	85.0	

Bajo Cubierta	Baño 4 (Baño)	0	16	0.80	148.00	10.40	204.37	0.0	85.0
Bajo Cubierta	Baño 3 (Baño)	0	14	0.80	468.00	3.30	192.26	17.0	85.0
Bajo Cubierta	Distribuidor (Distribuidor)	0	15	0.80	468.00	2.80	222.70	26.0	85.0

3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

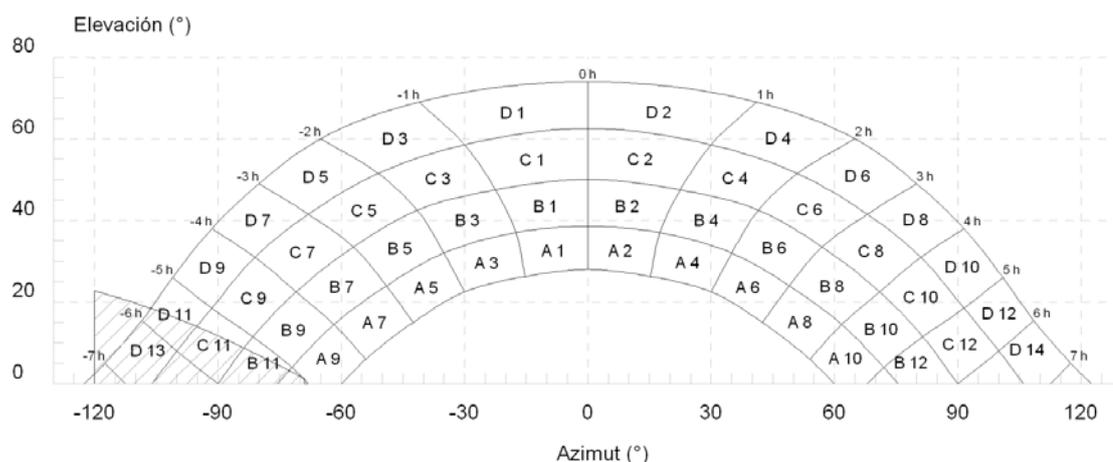
3.6.4.1. Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	SO(204°)
Inclinación:	27°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

B1



B1 (inclinación 27.48°, orientación 23.55°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 9	0.00 (0.00)	0.02	0.00
B 11	0.75 (0.76)	0.00	0.00
C 11	0.75 (0.68)	0.03	0.02
D 11	0.50 (0.43)	0.06	0.03
D 13	1.00 (1.00)	0.10	0.10
		TOTAL (%)	0.15

3.6.4.2. Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 18.00 m², y para el volumen de captación de 1100 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	4.90	5	7558.87	5901.50	22
Febrero	7.50	5	6699.68	4373.64	35
Marzo	11.20	7	7276.13	3625.65	50
Abril	15.40	8	6872.56	2465.58	64
Mayo	17.40	11	6960.27	2166.60	69
Junio	20.50	14	6462.13	1316.36	80
Julio	20.90	16	6394.79	995.06	84
Agosto	19.00	16	6394.79	1094.38	83
Septiembre	13.70	15	6325.32	2038.91	68
Octubre	9.50	11	6852.02	3362.23	51
Noviembre	5.80	7	7041.42	4893.36	31
Diciembre	4.10	5	7417.50	6046.27	18

3.6.4.3. Cálculo de la cobertura solar

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 53%.

3.6.4.4. Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 18 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

3.6.4.5. Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -9°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -14°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 29% con un calor específico de 3.660 KJ/kgK y una viscosidad de 2.916920 mPa s a una temperatura de 45°C.

3.6.4.6. Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo FK-2 S CTE ("JUNKERS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

η_0 : Factor óptico (0.77).

a_1 : Coeficiente de pérdida (3.12).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I : Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.25 m².

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

3.6.4.7. Diseño del sistema intercambiador-acumulador

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 1100 l, altura 2280 mm, diámetro 1050 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

3.6.4.8. Diseño del circuito hidráulico

3.6.4.8.1. Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

3.6.4.8.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10⁵ (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 2.916920 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

3.6.4.8.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 1080.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

siendo

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 21/06/2013

3.6. Ahorro de energía

\square Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	14341	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

\square Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

3.6.4.8.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.086. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 8 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

V_t: Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e: Coeficiente de expansión del fluido.

C_p: Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
-----------------	-------------------	---------------------	---------------------------	-----------

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	18.14	6.88	33.00	58.02

Con los valores de la temperatura mínima (-9°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (29%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.086. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 18.86$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.49$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (29%).

El coeficiente de presión (Cp) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 6 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (Cp). En este caso, el valor obtenido es de 1.3.

3.6.4.8.5. Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

3.6.4.9. Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .

3.6.4.10. Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

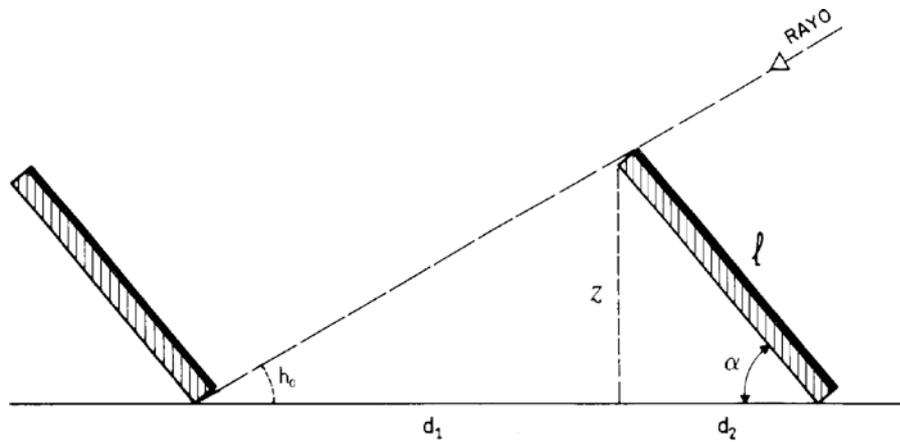
(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar (h_0) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$



La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\text{sen } \alpha \tan h_0 + \cos \alpha)$$

siendo

l: Altura de los captadores en metros.

α : Ángulo de inclinación de los captadores.

h_0 : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

3.6.4.11. Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. RITE - REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS

4.1.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios

4.1.1.1. 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.

4.1.1.1.1. Exigencia de bienestar e higiene

4.1.1.1.1.1. 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)	$23 \geq T \geq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \geq HR \geq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \geq T \geq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \geq HR \geq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \geq 0.14$

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 calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Habitaciones de hotel	24	21	50
Salas de espera	24	21	50

4.1.1.1.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

4.1.1.1.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

4.1.1.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Baño calefactado	2.7	54.0	Baño calefactado	
Cocina	7.2		Cocina	
Habitaciones de hotel			IDA 3 NO FUMADOR	No
Salas de espera			IDA 2	No

4.1.1.1.2.3. Filtración de aire exterior

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

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

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

4.1.1.1.2.4. Aire de extracción

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

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Habitaciones de hotel	AE 1
Salas de espera	AE 1

4.1.1.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La preparación de agua caliente sanitaria se ha realizado cumpliendo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

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

El sistema de acumulación de agua caliente sanitaria utilizado en la instalación está compuesto por los siguientes elementos de acumulación e intercambio de calor:

Intercambiador de placas

Equipos	Potencia (kW)
Tipo 1	35.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 35 kW, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C

Acumulador

Equipos	Volumen de acumulación (l)
Tipo 1	1100.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1100 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

4.1.1.1.4. 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.

4.1.1.1.2. Exigencia de eficiencia energética

4.1.1.1.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

4.1.1.1.2.1.1. 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.

4.1.1.1.2.1.2. Cargas térmicas

4.1.1.1.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción

Conjunto: Climatización						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
Cocina	Planta baja	605.99	147.57	432.56	50.67	1038.56
Baño	Planta baja	152.76	54.00	316.57	116.79	469.33
Almacén	Planta baja	26.55	54.00	316.57	126.71	343.12
Comedor	Planta baja	1926.99	270.95	1588.43	64.87	3515.42
Recepción	Planta baja	1498.05	57.60	337.67	29.47	1835.72
Habitación 1	Planta 1	372.21	57.60	337.67	56.24	709.88
Habitación 2	Planta 1	225.11	57.60	337.67	42.84	562.78
Baño 1	Planta 1	149.28	57.60	168.84	67.96	318.11
Baño 2	Planta 1	40.29	57.60	168.84	49.35	209.13
Distribuidor	Planta 1	188.22	57.60	337.67	47.33	525.89
Habitación 3	Bajo Cubierta	200.16	57.60	337.67	45.72	537.84
Habitación 4	Bajo Cubierta	555.83	57.60	337.67	66.26	893.51
Baño 4	Bajo Cubierta	288.68	57.60	168.84	66.05	457.51
Baño 3	Bajo Cubierta	120.78	57.60	168.84	79.24	289.62
Distribuidor	Bajo Cubierta	257.58	57.60	337.67	71.71	595.26
Total			1160.1			
Carga total simultánea						11788.7

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

4.1.1.1.2.1.2.2. 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
Climatización	12.30	12.30	12.30

4.1.1.2.2. 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

4.1.1.2.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

4.1.1.2.2.1.1. 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.

4.1.1.2.2.1.2. 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: 0.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

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

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\overline{m}_{\text{cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	50 mm	0.037	29	3.56	3.53	11.78	83.5
Tipo 1	20 mm	0.037	25	4.75	0.00	7.75	36.8
Tipo 1	40 mm	0.037	27	1.64	1.64	10.51	34.4
						Total	155

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\overline{m}_{\text{cal.}}$	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 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, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

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

4.1.1.2.2.1.3. 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.

Tubería	Ø	λ_{ais} (W/(m·K))	e_{aisl} (mm)	L_{imp} (m)	L_{ret} (m)	$\overline{m}_{\text{cal}}$ (W/m)	q_{cal} (W)
Tipo 2	50 mm	0.037	29	2.54	2.24	3.70	17.7
Tipo 2	25 mm	0.037	25	5.91	6.19	2.52	30.5
Tipo 2	32 mm	0.037	27	8.91	8.95	2.81	50.3
Tipo 2	20 mm	0.037	25	4.70	9.64	2.06	29.6
Tipo 2	40 mm	0.037	27	0.00	0.30	2.54	0.8
						Total	129

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	L_{ret}	Longitud de retorno
λ_{ais}	Conductividad del aislamiento	$\overline{m}_{\text{cal}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
e_{aisl}	Espesor del aislamiento	q_{cal}	Pérdidas de calor para calefacción
L_{imp}	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería 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, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, 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.

4.1.1.1.2.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	11.80
Total	11.80

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad agua-agua bomba de calor, geotérmica, para instalación en interior, alimentación monofásica a 230 V, potencia calorífica nominal 11,8 kW (temperatura de entrada del agua al condensador 30°C, temperatura de salida del agua del condensador 35°C, temperatura de entrada del agua al evaporador 10°C, temperatura de salida del agua del evaporador 7°C) (COP 4,7), potencia sonora 50 dBA, dimensiones 1200x690x600 mm, peso 149 kg, para gas R-407C, con bombas de circulación para los circuitos primario y secundario, compresor de tipo scroll, control de equilibrado energético con sonda exterior, pantalla de información gráfica, resistencia eléctrica seleccionable para 2, 4 ó 6 kW, intercambiador de placas de acero inoxidable, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire

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 (%)
11.80	283.5	2.4

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

4.1.1.1.2.2.2. 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.

4.1.1.1.2.2.3. 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.

4.1.1.1.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

4.1.1.1.2.3.1. 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.

4.1.1.1.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Climatización	THM-C1

4.1.1.1.2.3.3. 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

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

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

4.1.1.1.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

4.1.1.1.2.4.1. Zonificación

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

4.1.1.1.2.5. 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.

4.1.1.1.2.6. 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.

4.1.1.1.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad agua-agua bomba de calor, geotérmica, para instalación en interior, alimentación monofásica a 230 V, potencia calorífica nominal 11,8 kW (temperatura de entrada del agua al condensador 30°C, temperatura de salida del agua del condensador 35°C, temperatura de entrada del agua al evaporador 10°C, temperatura de salida del agua del evaporador 7°C) (COP 4,7), potencia sonora 50 dBA, dimensiones 1200x690x600 mm, peso 149 kg, para gas R-407C, con bombas de circulación para los circuitos primario y secundario, compresor de tipo scroll, control de equilibrio energético con sonda exterior, pantalla de información gráfica, resistencia eléctrica seleccionable para 2, 4 ó 6 kW, intercambiador de placas de acero inoxidable, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire

4.1.1.1.3. Exigencia de seguridad

4.1.1.1.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

4.1.1.1.3.1.1. 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.

4.1.1.1.3.1.2. 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.

4.1.1.1.3.1.3. Chimeneas

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.

4.1.1.1.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

4.1.1.1.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

4.1.1.1.3.2.1. 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	Frío
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

4.1.1.1.3.2.2. 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	Frío
	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.

4.1.1.1.3.2.3. 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.

4.1.1.1.3.2.4. 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.

4.1.1.1.3.2.5. 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.

4.1.1.1.3.3. 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.

4.1.1.1.3.4. 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 Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

**4.2. GAS - REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE
COMBUSTIBLES GASEOSOS**

4.2.1. GAS - Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos

Instalación 1

INSTALACIÓN COMÚN															
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Qt (m³/h)	N	Fs	Qc (m³/h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	∑ (mbar)	∑acum. (mbar)	DN	
Bat 1 - 1	1.98	2.38	-1.50	2.73	1	1.00	2.73	5.04	20.00	19.38	19.30	0.70	0.70	PE 20	
Abreviaturas utilizadas															
L	Longitud real							v	Velocidad						
L eq.	Longitud equivalente							P in.	Presión de entrada (inicial)						
h	Longitud vertical acumulada							P f.	Presión de salida (final)						
Qt	Caudal total							P fc.	Presión de salida corregida (final)						
N	Número de abonados							∑	Pérdida de presión						
Fs	Factor de simultaneidad							∑acum.	Caída de presión acumulada						
Qc	Caudal calculado							DN	Diámetro nominal						

INSTALACIÓN INTERIOR												
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m³/h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	∑ (mbar)	∑acum. (mbar)	DN	
Montante	1.07	1.29	0.00	2.73	9.89	19.30	17.62	17.62	1.68	2.38	Cu 10/12	
Tramo común	2.85	3.42	0.00	2.32	8.43	17.62	14.28	14.28	3.34	5.72	Cu 10/12	
3 - Cocina con horno	1.14	1.37	1.00	1.16	4.22	14.28	13.90	13.96	0.32	6.04	Cu 10/12	
3 - Cocina con horno	1.38	1.66	1.00	1.16	4.22	14.28	13.82	13.88	0.40	6.12	Cu 10/12	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud real					P f.	Presión de salida (final)					
L eq.	Longitud equivalente					P fc.	Presión de salida corregida (final)					
h	Longitud vertical acumulada					∑	Pérdida de presión					
Q	Caudal					∑acum.	Caída de presión acumulada					
v	Velocidad					DN	Diámetro nominal					
P in.	Presión de entrada (inicial)											

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

4.3. REBT - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

4.3.1. REBT - Reglamento electrotécnico de baja tensión

4.3.1.1. 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	-	5916.3	5916.3	5916.3
0	Cuadro individual 1	17749.0	5916.3	5916.3	5916.3

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3632.0	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	75.6	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	432.0	-	-
C13 (Bomba de circulación (climatización) Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Grupo de presión Bomba de circulación (solar térmica))	C13 (Bomba de circulación (climatización) Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Grupo de presión Bomba de circulación (solar térmica))	-	-	3192.0	-
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1500.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1500.0	-
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1500.0

4.3.1.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.l _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	17.75	5.49	ES07Z1-K (AS) 5G10	25.81	44.00	0.12	0.12

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo empotrado D=50 mm	44.00	1.00	-	44.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) 5G10	25.81	32	51.20	44.00	100	12.000	3.816	0.09	0.01	299.02

Instalación interior

Locales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1								
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _l (A)	I _r (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{acc} (%)	
Cuadro individual 1								
Sub-grupo 1								
C6 (iluminación)	0.43	70.68	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	1.88	15.00	0.30	0.42	
C2 (tomas)	3.45	129.55	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	21.00	1.22	1.35	
C3 (cocina/horno)	5.40	7.00	RZ1-K (AS) Multi 3G6	24.71	36.00	0.50	0.62	
Sub-grupo 2								
C1 (iluminación)	3.63	482.88	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.79	21.00	3.08	3.20	
C14 (aluminado de emergencia)	0.08	212.70	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	0.33	15.00	0.06	0.18	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	49.02	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	21.00	1.05	1.17	
C13 (Bomba de circulación (climatización)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Grupo de presión+Bomba de circulación (solar térmica))	3.19	24.80	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	13.90	21.00	0.74	0.86	
Sub-grupo 3								
C7 (tomas)	3.45	54.36	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	21.00	1.48	1.60	
C4.2 (lavavajillas)	3.45	8.09	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.79	21.00	0.90	1.02	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	57.07	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	21.00	1.16	1.28	

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _l (A)	F _{C_{grup}}	R _{acc} (%)	I _r (A)	
C6 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00	
C2 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C3 (cocina/horno)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	36.00	1.00	-	36.00	
C1 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C14 (aluminado de emergencia)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C13 (Bomba de circulación (climatización)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Grupo de presión+Bomba de circulación (solar térmica))	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C7 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C4.2 (lavavajillas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00	

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'											
Esquema	Línea	I _l (A)	Protecciones					I _{sc} (kA)	I _{cc} (kA)	I _{cc} (s)	I _{ccp} (s)
			ICP: In	Guard: In	Aut: In, curva	DIF: In, sens. nº polos	Telemultiplicador: In, nº polos				
Cuadro individual 1											
Sub-grupo 1											
			DIF: 40, 30, 2 polos								
C6 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	1.88	Aut: 10 (C'B'D')	14.50	15.00	10	7.663	0.469	0.02	0.21	
C2 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	0.881	0.02	0.16	
C3 (cocina/horno)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	24.71	Aut: 25 (C'B'D')	36.25	36.00	10	7.663	2.051	0.02	0.18	
Sub-grupo 2											
			DIF: 40, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	0.427	0.02	0.70	
C14 (aluminado de emergencia)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	0.33	Aut: 10 (C'B'D')	14.50	15.00	10	7.663	0.428	0.02	0.25	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	0.992	0.02	0.13	
C13 (Bomba de circulación (climatización)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Grupo de presión+Bomba de circulación (solar térmica))	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	13.90	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	1.059	0.02	0.11	
Sub-grupo 3											
			DIF: 40, 30, 2 polos								
C7 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	0.759	0.02	0.22	
C4.2 (lavavajillas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	1.118	0.02	0.10	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C'B'D')	23.20	21.00	10	7.663	0.919	0.02	0.15	

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t.ac	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{C_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

ANEJOS A LA MEMORIA

INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

1. Redes de distribución

1.1. Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m³/h)	Q _{min} A.C.S. (m³/h)	P _{min} (m.c.a.)
Lavabo pequeño	0.18	0.108	12
Urinario con cisterna	0.14	-	12
Fregadero doméstico	0.72	0.360	12
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	12
Bañera de 1,40 m o más	1.08	0.720	12
Lavabo	0.36	0.234	12
Inodoro con cisterna	0.36	-	12
Fregadero industrial	1.08	0.720	12
Lavavajillas industrial	0.90	0.720	12
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P _{min} Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

- ε : Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

- Re: Número de Reynolds

☐ Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l / s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

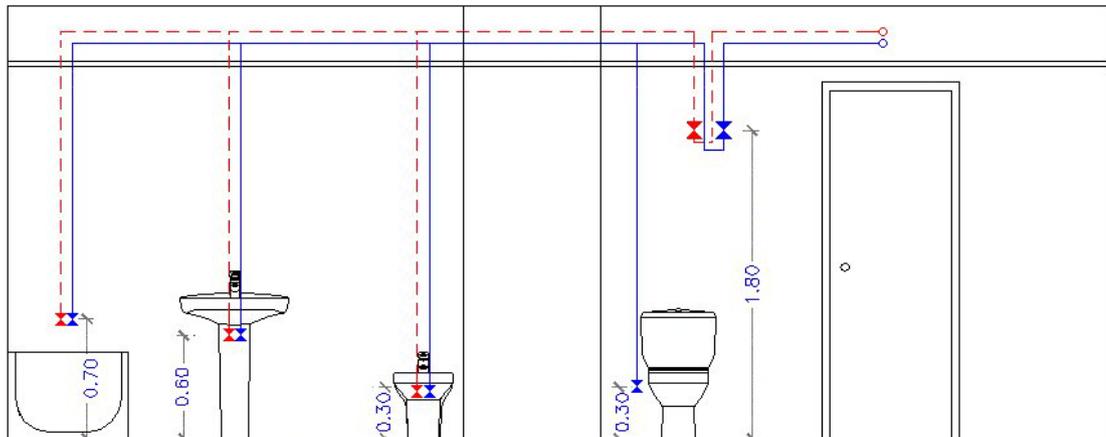
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

1.3. Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo pequeño	---	16
Urinario con cisterna	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Lavavajillas doméstico	---	16
Bañera de 1,40 m o más	---	20
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Fregadero industrial	---	20
Lavavajillas industrial	---	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

3. Redes de A.C.S.

3.1. Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

3.2. Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

3.3. Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

3.4. Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

4. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

4.1. Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

4.2. Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$Vn = Pb \times Va / Pa$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

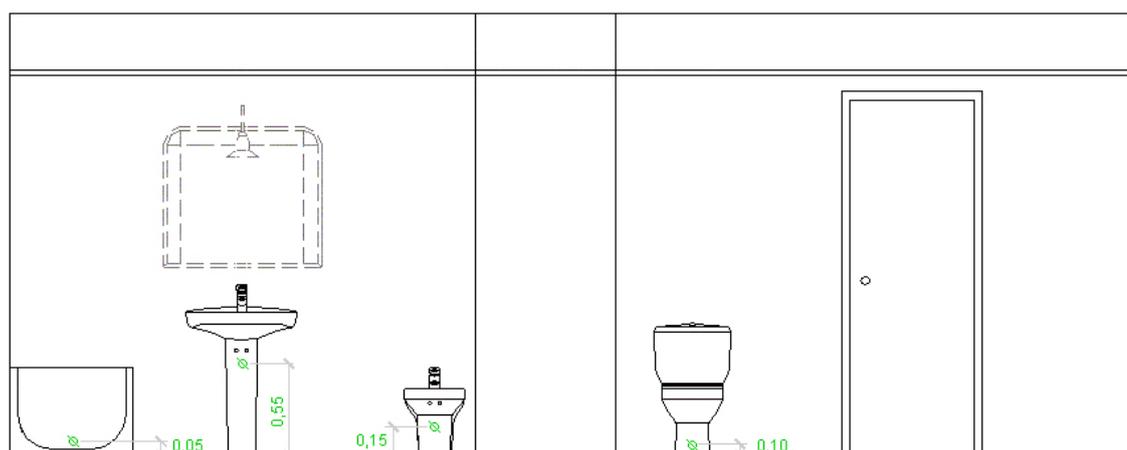
1. Red de aguas residuales

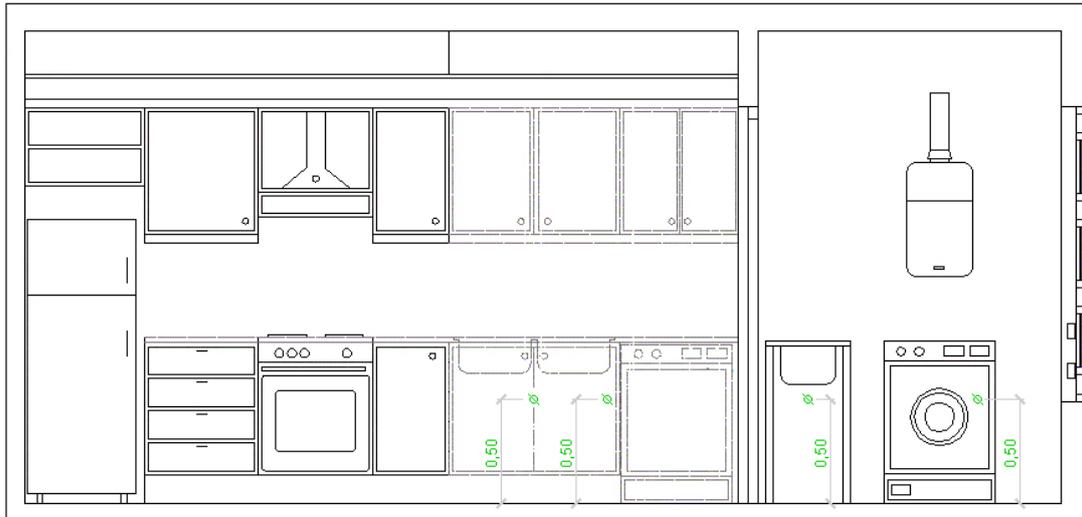
Red de pequeña evacuación

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	-

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.

2. 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:

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

Canalones

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125

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

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

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: 155 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

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

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

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
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.

3. 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: 155 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

- f: factor de corrección
- i: intensidad pluviométrica considerada

4. 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.

5. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

- Q_{tot}: caudal total (l/s)
- Q_{ww}: caudal de aguas residuales (l/s)
- Q_c: caudal continuo (l/s)
- Q_p: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (mm)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

Q_{RWP}: caudal (l/s)

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Anejos a la Memoria

Fecha 21/06/2013

Instalación de evacuación de aguas

MA HS5

k_s: rugosidad (0.25 mm)

d_i: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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:

- a) 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.

- b) 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.

- c) 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.

1.1. 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.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

↓
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_r: Tensión simple, en V

U_i: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

1.2. 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:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) 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:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

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 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{m}^2/\text{m}$

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: 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:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

1.3. Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', 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:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

I_{cc}: 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:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

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:

$$R_{cc,T} = \frac{\epsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\epsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en m Ω

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en m Ω

$\epsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\epsilon_{X_{cc,T}}$: 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.

2. Cálculo de las protecciones

2.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

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:

- a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) 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:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

b) 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:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) 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:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/m

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/m

X_l : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.2. 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:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

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 'Icu' 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 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) 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.

c) 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:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) 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.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.3. 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.

2.4. 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.

3. Cálculo de la puesta a tierra

3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 59 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.

3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$a) \quad S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

- a) 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.

- b) 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.

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

a

Firma

DIAGNÓISIS: INFORME PATOLÓGICO

Diagnosis: Informe Patológico

- 1.1. Objetivo del estudio
- 1.2. Antecedentes.
- 1.3. Datos de construcción
- 1.4. Cronología y datos de las patologías.
- 1.5. Anexo Fotográfico
- 1.6. Anexo de fichas patológicas

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Diagnóstico

Fecha 21/06/2013

1.1. Identificación y objeto del proyecto

Título del proyecto	Proyecto básico y de ejecución de casa de Turismo Rural en Gundián (Baralla)
Objeto del proyecto	Los propietarios del inmueble han contratado los servicios del arquitecto técnico para realizar un estudio patológico del inmueble, de la Vivienda situada en Gundián, para extraer conclusiones positivas o negativas del estado del inmueble y llevar a cabo su rehabilitación para casa de turismo rural.

1.2. Antecedentes

Para poder llevar a cabo la rehabilitación de la vivienda, se ha elaborado un informe de diagnosis en la cual se ha recopilado de información de las siguientes fuentes:

- _ a) Visita al inmueble y toma de datos ínsitu.
- _ b) Entrevistas con los propietarios del inmueble y vecindario ya que las casas vecinas son construidas aproximadamente de la misma época.

Después de la recopilación se ha podido realizar un informe de conclusiones

1.3. Datos de la construcción

Se trata de una casa típica Gallega de la zona de los Ancares, como en toda muestra de arquitectura popular, la forma sigue a la función, y los materiales empleados en la construcción, son aquellos que el medio ofrece de manera natural. Esta edificación datada del año 1800 es la herencia de varias generaciones de una familia que fue construyendo su vivienda en función de sus necesidades.

En sus orígenes la vivienda constaba con un núcleo central de tres alturas en el que se encontraban en la planta baja la lareira, gallinero y cuadra de vacuno. En la planta primera estaban las habitaciones mientras que en el bajo cubierta había habitaciones destinadas como dormitorio y otras utilizadas como secaderos.

En la zona anexa a la vivienda que hoy en día forma parte de ella, se situaba las cuadras de los animales porcinos y el horno para uso de la vivienda, esta dependencia en sus orígenes no formaba parte de la vivienda ya que se trataba de un gran porche anexo a la misma.

Sobre los años 1967 la vivienda se fue adaptando a las necesidades que iban surgiendo en la cual la zona anexa a la vivienda se cerró para que formase parte de la casa. Según fueron pasando los años, a mediados de los años 1990 la vivienda fue cambiando, mismamente las cuadras de los animales bovinos y el gallinero se reformaron y pasando a ser un comedor y un museo. En esta misma fecha también se reforzó la estructura de forjado de bajo cubierta ya que con el paso de los años se había deteriorado.

1.4. Cronología y datos de las patologías.

El conjunto del inmueble presenta una serie de patologías debidas a la antigüedad, dependiendo de las zonas, son más pronunciadas por la falta de mantenimiento o mal uso, estas son zonas que no están habitadas desde hace tiempo, y zonas donde antiguamente había animales.

Una de las patologías más destacadas es la humedad, esta se corresponde a humedades de capilaridad, que las podemos encontrar en la planta baja, ya que la vivienda que está en contacto con el terreno.

En dos de las habitaciones de planta primera presentan humedades en el techo.

Mal estado de viguetas del forjado de planta primera y del forjado de cubierta.

Mal estado de la cubierta, desperfectos de las pizarras quedando aberturas directamente al exterior permitiendo la entrada de agua de lluvia.

Mal estado de la carpintería.

Antigüedad en todas las instalaciones.

1.4.1. Posibles causas

_ El paso del tiempo y la falta de mantenimiento del conjunto han provocado muchas de las lesiones nombradas anteriormente. La única lesión que podemos decir que no es debido a la falta de mantenimiento y si a una mala ejecución, es la grieta que se crea en el anexo del baño, puesto que se soluciono de forma equivocada la unión entre el anexo y el edificio principal.

_ Las humedades de capilaridad se deben a la mala impermeabilización que existe entre las paredes, y el terreno. Además al ser el terreno y las paredes de piedra tiene mayor facilidad, ya que las paredes son como la continuidad del suelo.

_ Respecto a la humedad de filtración existe en uno de los dormitorios y la dispensa de la planta primera, Esto se debe que el revoco de la parte exterior de la pared es de grosor insuficiente y ha perdido la calidad.

_ Los daños causados en las viguetas son debido a la filtración de la cubierta y a la existencia de insectos en el interior de estas.

_ Los desperfectos de la cubierta se debe a una falta de mantenimiento, que ha causado pérdidas de está puntualmente.

_ La oxidación de las viguetas metálicas, es debido a una falta de protección del hierro ya que se quedaron vistas y en contacto al exterior sin protegerse. _ Las instalaciones, no cumplen en normativa ni cumplen la necesidad de la vivienda debido a la antigüedad de esta.

_ En una de las paredes de carga existen unas grietas, estas están estabilizadas, y por tanto solo será necesario grapar la grieta.

1.5. Recomendaciones de Actuación

A continuación se muestran varias fichas patológicas, de las patologías más significativas de la vivienda para poder estudiar individualmente cada lesión.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Diagnóstico

Fecha 21/06/2013

1.6 ANEXO FOTOGRÁFICO

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural
Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Diagnóstico

Fecha 21/06/2013



Foto 1: Fachada del inmueble a carretera de Gundián.



Foto 2: Fachada del inmueble a carretera de Gundián.



Foto 3: Fachada del inmueble a carretera de Gundián.



Foto 4: Fachada del inmueble a aira.



Foto 5: Sala estar de la vivienda



Foto 6: Cocina de la vivienda



Foto 7: Comedor de la vivienda



Foto 8: Museo de la vivienda



Foto 9: Cuadras



Foto10: Distribuidor



Foto 11: Habitación de la vivienda



Foto 12: Habitación de la vivienda



Foto 13: Secadero Bajo Cubierta



Foto 14: Habitación Bajo Cubierta



Foto 15: Distribuidor de Planta Baja

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Diagnóstico

Fecha 21/06/2013

1.7 FICHAS PATOLÓGICAS

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundian – Baralla. Destinada a Turismo Rural.

Situación Baralla (Lugo)
Sara Arias Chao

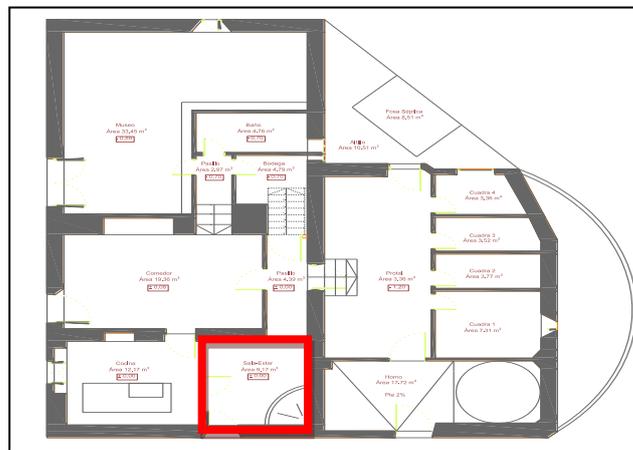
I. Diagnósis

1. Informa patológico

Fecha 21/06/2013

LESIÓN: Estructura de Forjado de Planta Baja.

Nº FICHA: 1



SITUACION DE LA LESIÓN:
Sala de estar de Planta baja.

CAUSA DE LA LESIÓN:
Ataque de insectos bióticos, en este caso es la carcoma fina, no es la especie de insectos que produce más .daño pero igualmente afecta a la madera, comiéndose la albura de la madera antes que el duramen.

MANIFESTACIÓN DE LA LESIÓN:
La madera acusa, superficialmente, la presencia de unos pequeños agujeros de forma circular o elíptica, acompañada de la pérdida gradual de resistencia hasta la destrucción total de la albura en su punto culminante, momento en que el duramen también puede sufrir la acción de los insectos. En las inmediaciones de los agujeros mencionados de aprecian residuos parecidos al serrín.

REPARACIÓN DE LA CAUSA:
Eliminaremos el forjado íntegramente, de este modo terminaremos con los agentes bióticos, de este modo la reparación de la causa quedará solventada.

REPARACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN:
Creemos que la mejor opción es la sustitución del forjado integral ya que dada la gran cantidad de oquedades, producirá una pérdida gradual de resistencia, no apta para la sustentación de la planta bajo Cubierta.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural.

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

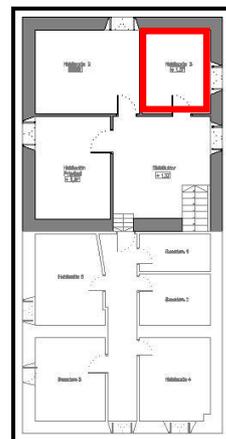
I. Diagnosis

1. Informa patológico

Fecha 21/06/2013

LESIÓN: Humedad en Techo planta primera

Nº FICHA: 2



SITUACION DE LA LESIÓN:

Habitación 3 de planta Primera

CAUSA DE LA LESIÓN:

La humedad que se observa en la fotografía está asociada a una gotera existente en la cubierta ya que ésta se encuentra en muy mal estado, debido a que existen gran cantidad de desprendimientos de losas.

MANIFESTACIÓN DE LA LESIÓN:

Se puede apreciar una mancha de humedad en el techo

REPARACIÓN DE LA CAUSA:

La reparación de una infiltración, sea del tipo que sea, comienza por encontrar su punto de origen. Para ello es preciso subirse a cubierta y encontrar el defecto en la misma que permite que se cuele el agua. Como en nuestro caso, existen un número considerable de goteras y la antigüedad de la pizarra es considerable, se procederá a la reposición total de la cubierta.

REPARACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN:

Una vez reparemos la causa la manifestación de la lesión quedara solventada.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural.

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

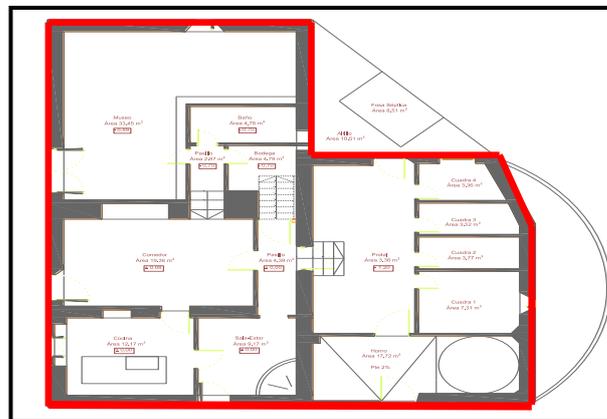
I. Diagnosis

Fecha 21/06/2013

1. Informa patológico

LESIÓN: Humedad por Filtración

Nº FICHA: 3



SITUACION DE LA LESIÓN:

Fachada carretera de Gundián

CAUSA DE LA LESIÓN:

La colonia de musgo que se aloja en los encuentros del paramento vertical exterior con el suelo se debe a una mala impermeabilización de todos los muros en contacto con el terreno.

MANIFESTACIÓN DE LA LESIÓN:

Ésta se manifiesta con una franja de musgo verde a lo largo de todo el encuentro del paramento vertical con el suelo.

REPARACIÓN DE LA CAUSA:

Se procederá a una impermeabilización de todo el perímetro de la vivienda.

REPARACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN:

Se le aplicará un tratamiento superficial al muro para su posterior acabado monocapa.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural.

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

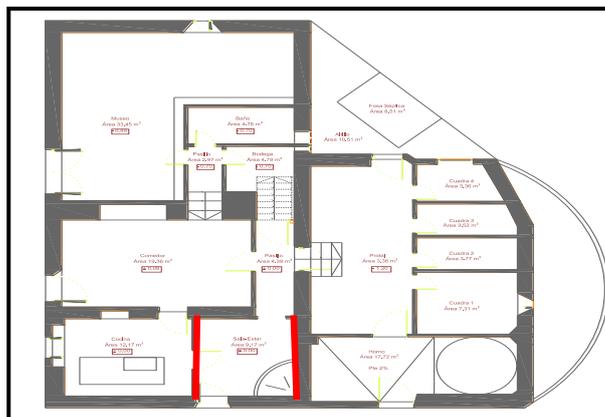
I. Diagnósis

Fecha 21/06/2013

1. Informa patológico

LESIÓN: Mal estado de cabezas de las vigas y viguetas

Nº FICHA: 4



SITUACION DE LA LESIÓN:

Sala de estar planta baja

CAUSA DE LA LESIÓN:

Ataque de insectos bióticos, en este caso es la carcoma fina, no es la especie de insectos que produce más .daño pero igualmente afecta a la madera, comiéndose la albura de las viguetas de madera antes que el duramen.

MANIFESTACIÓN DE LA LESIÓN:

Las cabezas de las viguetas acusan, superficialmente, la presencia de unos pequeños agujeros de forma circular o elíptica, acompañada de la pérdida gradual de resistencia. En las inmediaciones de los agujeros mencionados de aprecian residuos parecidos al serrín.

REPARACIÓN DE LA CAUSA:

Creemos que la mejor opción es la sustitución del forjado integral ya que debido al mal estado de la madera en general, se recomienda su reposición.

REPARACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN:

Creemos que la mejor opción es la sustitución del forjado integral ya que debido al mal estado de la madera en general, se recomienda su reposición.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural.

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

I. Diagnósis

1. Informa patológico

Fecha 21/06/2013

LESIÓN: Suciedad en paramentos

Nº FICHA:5



SITUACION DE LA LESIÓN:

Secadero bajo Cubierta

CAUSA DE LA LESIÓN:

Paramentos con suciedad y manchas de humo debido a el uso de secadero que se le daba a esta estancia.

MANIFESTACIÓN DE LA LESIÓN:

Los paramentos verticales presentan suciedad y manchas de humo que hacen que la piedra parezca de color negro.

REPARACIÓN DE LA CAUSA:

Se cambiará el uso al que estaba destinado la estancia.

REPARACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN:

Se aplicará una limpieza integral con un cepillo y agua, para dejar la superficie perfectamente limpia de manchas de humo y suciedad acumulada.

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural.

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

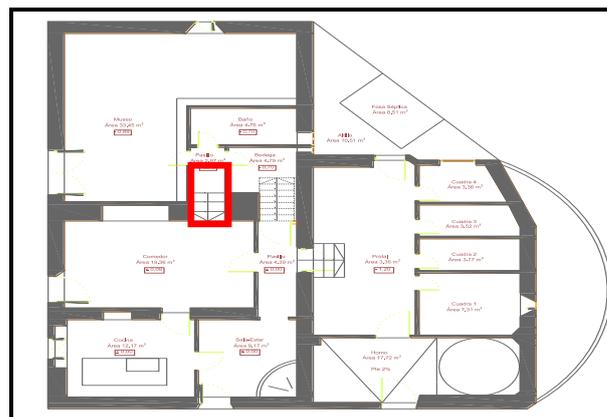
I. Diagnósis

Fecha 21/06/2013

1. Informa patológico

LESIÓN: Levantamiento de suelos de linóleo

Nº FICHA: 6



SITUACION DE LA LESIÓN:

Distribuidor de baño, museo y bodega.

CAUSA DE LA LESIÓN:

Falta de impermeabilización en el suelo, permite que la humedad ascienda por el solado.

MANIFESTACIÓN DE LA LESIÓN:

Provoca el desprendimiento del suelo de linóleo.

REPARACIÓN DE LA CAUSA:

Se levantará todo el suelo, y se realizará un forjado sanitario con elementos prefabricados de polipropileno reciclado que se ensamblan entre si, formando un encofrado continuo con sus propios apoyos tipo "CAVITI".

REPARACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN:

Una vez solventada la reparación de la causa, el pavimento no presentará ningún síntoma de humedades.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
2. AGENTES INTERVINIENTES
 - 2.1. Identificación
 - 2.1.1. Productor de residuos (Promotor)
 - 2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)
 - 2.1.3. Gestor de residuos
 - 2.2. Obligaciones
 - 2.2.1. Productor de residuos (Promotor)
 - 2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)
 - 2.2.3. Gestor de residuos
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

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.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Proyecto Básico y de Ejecución de casa de turismo rural en Gundián - Baralla, situado en Gundián - Baralla.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	Sara Arias Chao
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 372.944,85€.

2.1.1. 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:

2.1.2. 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.

2.1.3. 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.

2.2. Obligaciones

2.2.1. 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.
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.

2.2.2. 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.

2.2.3. 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.
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.

3. 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 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 el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE 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

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, 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

5. 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.

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	0,91	3.062,939	3.366,769
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	17 05 06	0,83	0,104	0,126
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	0,011	0,011
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	11,015	10,014
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,006	0,010
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,003	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,517	0,246

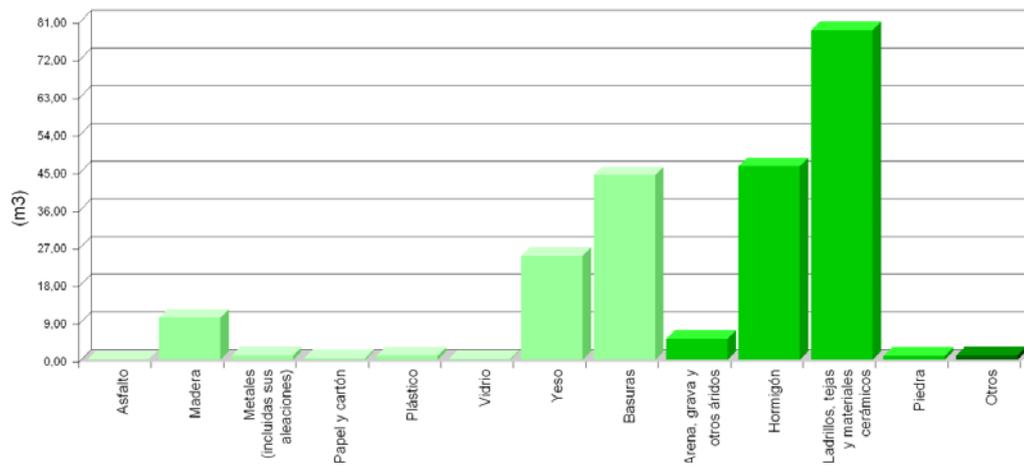
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	1,018	0,679
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,004	0,003
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,242	0,323
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,550	0,917
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,187	0,187
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	24,804	24,804
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,326	0,543
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	32,621	21,747
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	32,621	21,747
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	1,51	7,095	4,699
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,439	0,274
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	69,222	46,148
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	90,145	72,116
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	8,314	6,651
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	1,254	0,836
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,020	0,022
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	1,513	1,009

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

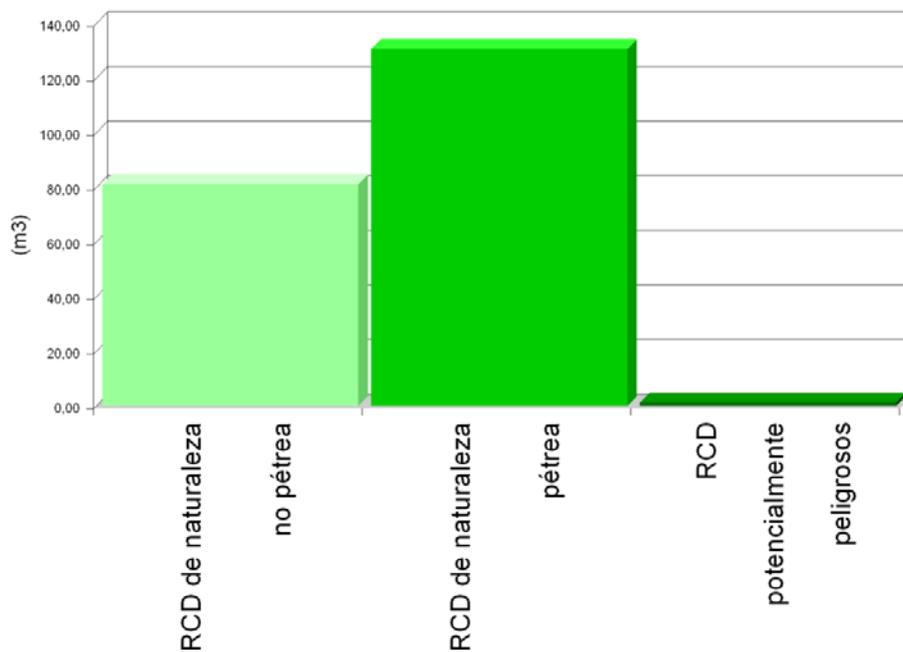
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	3.063,101	3.366,931
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,011	0,011
2 Madera	11,015	10,014
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,548	0,940
4 Papel y cartón	0,242	0,323
5 Plástico	0,550	0,917
6 Vidrio	0,187	0,187
7 Yeso	24,804	24,804

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
8 Basuras	65,568	44,038
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	7,534	4,973
2 Hormigón	69,222	46,148
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	98,459	78,767
4 Piedra	1,254	0,836
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	1,533	1,031

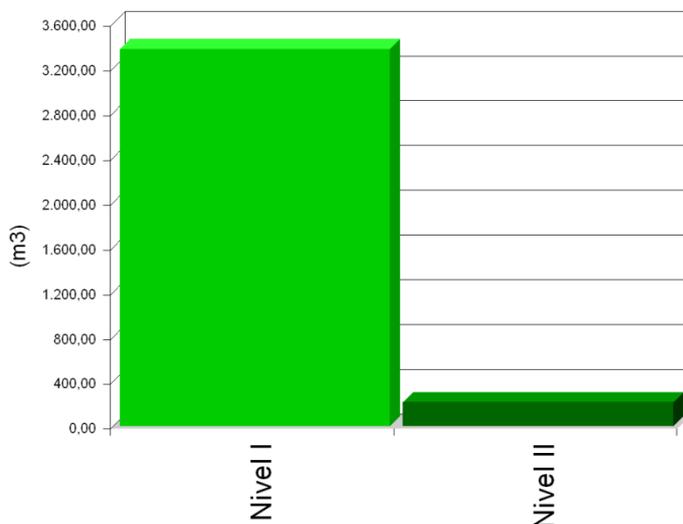
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. 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.

7. 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:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	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	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	3.062,939	3.366,769
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	17 05 06	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,104	0,126
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,058	0,036
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	0,011	0,011
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	11,015	10,014
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,010
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,517	0,246
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,018	0,679
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,003
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,242	0,323
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,550	0,917
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,187	0,187
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	24,804	24,804
8 Basuras					

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,326	0,543
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	32,621	21,747
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	32,621	21,747
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	7,095	4,699
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,439	0,274
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	69,222	46,148
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	90,145	72,116
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,314	6,651
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	1,254	0,836
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	0,020	0,022
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	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,513	1,009
<i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8. 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 SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	69.222	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	98.459	40.00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1.548	2.00	NO OBLIGATORIA
Madera	11.015	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0.187	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.550	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.242	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.

9. 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.

10. 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.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GT	Transporte de tierras	3.993,10
GR	Transporte de residuos inertes	17.179,86
	TOTAL	21.172,96

11. 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): 372.944,85€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	3.366,93	4,00		
Total Nivel I			13.467,72 ⁽¹⁾	3,61
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	130,72	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	81,23	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	1,03	10,00		
Total Nivel II			2.129,88 ⁽²⁾	0,57
Total			15.597,60	4,18
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.			559,42	0,15

Proyecto Rehabilitación de vivienda situada en Gundián – Baralla. Destinada a Turismo Rural

Situación Baralla (Lugo)

Sara Arias Chao

Anejos a la Memoria

Fecha 21/06/2013

Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

MA9

TOTAL:	16.157,02€	4,33
---------------	-------------------	-------------

En 21 de Junio de 2013

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En Baralla, a 21 de Junio de 2013

Fdo.: Sara Arias Chao

Firma