

TRABAJO DE FIN DE GRADO
JUNIO 2016

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR PARA USO HOSTELERO COMO SIDRERÍA



I. MEMORIA

AUTORA: GARINA DÍAZ RODRÍGUEZ
TUTOR: DON RAMÓN VAZQUEZ FERNÁNDEZ
TUTOR: DON MANUEL PORTA RODRÍGUEZ

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA – A CORUÑA
DEP. CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

I MEMORIA

ÍNDICE

1. MEMORIA HISTÓRICA	5
1.1. AYUNTAMIENTO DE A ESTRADA	5
1.2. ANTECEDENTES E HISTORIA DE A ESTRADA	6
1.3. EL URBANISMO DE A ESTRADA	8
1.4. TOPOGRAFÍA	9
1.5. CLIMATOLOGÍA	9
1.6. PATRIMONIO NATURAL Y ARQUITECTÓNICO	10
1.7. CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO	10
2. OBJETIVO DEL PROYECTO	12
2.1. LA SIDRA	12
2.2. HISTORIA DE LA SIDRA EN GALICIA	12
2.3. PRODUCCIÓN DE SIDRA EN GALICIA	12
2.4. SIDRA EN A ESTRADA	13
2.5. ACTUALIDAD	14
2.6. FIESTA DE LA SIDRA	14
2.7. ELABORACIÓN DE LA SIDRA	15
2.8. CONCLUSIÓN	15
3. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL	16
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	16
3.1.1. Objeto del trabajo	16
3.1.2. Agentes	16
3.1.3. Información previa	17
3.1.4. Toma de datos y croquis	22
3.1.5. Reportaje fotográfico	25
3.2. ESTUDIO DE PATOLOGÍAS	40
3.2.1. Introducción	40
3.2.2. Documentación aportada	40
3.2.3. Reparación de las Causas	43
3.2.4. Reparación de los defectos	44
3.2.5. Tratamientos	45
3.2.6. Conclusión	54
3.3. FICHAS PATOLÓGICAS	55
4. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO REFORMADO	68
4.1. INFORMACIÓN PREVIA	68
4.1.1. Antecedentes y condicionantes de partida	68
4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	70
4.3. MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL	71
4.3.1. Cumplimiento del CTE	71
4.3.2. Cumplimiento de otras normativas específicas	73
4.3.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas	75

4.4. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y CUADROS DE SUPERFICIES	76
4.4.1. Geometría del edificio	76
4.4.2. Cuadro de superficies	76
4.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR	77
4.5.1. Sistema estructural	77
4.5.2. Sistema envolvente	79
4.5.3. Sistema de compartimentación	83
4.5.4. Sistema de acabados	84
4.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental	88
4.5.6. Sistema de servicios	89
5. MEMORIA CONSTRUCTIVA	91
5.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	91
5.1.1. Bases de cálculo	91
5.1.2. Datos geotécnicos	91
5.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	91
5.2.1. Procedimientos y métodos	92
5.2.2. Cimentación	92
5.2.3. Estructura vertical	93
5.2.4. Estructura horizontal	93
5.3. SISTEMA ENVOLVENTE	95
5.3.1. Subsistema de fachada	95
5.3.2. Subsistema de cubierta	97
5.3.3. Subsistema de suelo	97
5.3.4. Carpintería exterior	99
5.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	100
5.4.1. Tabiquería divisoria dentro de la vivienda	100
5.4.2. Carpintería interior	101
5.5. ACABADOS	101
5.5.1. Revestimientos exteriores	101
5.5.2. Revestimientos interiores	102
5.5.3. Cubierta	106
5.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	106
5.6.1. Subsistema de protección contra incendios	106
5.6.2. Subsistema de pararrayos	107
5.6.3. Subsistema de electricidad	107
5.6.4. Subsistema de alumbrado	111
5.6.5. Subsistema de fontanería	112
5.6.6. Subsistema de evacuación de residuos líquidos y sólidos	114
5.6.7. Subsistema de ventilación	116
5.6.8. Subsistema de telecomunicaciones	117
5.6.9. Subsistema de instalaciones térmicas del edificio	118
5.6.10. Subsistema de energía solar térmica	120
5.7. EQUIPAMENTOS	123
5.7.1. Baños	123
5.7.2. Cocina	124
5.7.3. Bar	124
5.7.4. Elaboración de la sidra	125

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE	128
6.1. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA	128
6.1.1. DB-HE 0: limitación del consumo energético	128
6.1.2. DB-HE 1: limitación de la demanda energética	129
6.1.3. DB-HE 2: rendimiento de las instalaciones térmicas	134
6.1.4. DB-HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	135
6.1.5. DB-HE 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	136
6.1.6. DB-HE 5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	140
6.2. DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	141
6.2.1. Fichas Justificativas k2	144
6.2.2. Fichas Justificativas k3	147
6.3. BD-HS SALUBRIDAD	148
6.3.1. DB-HS 1: protección frente a la humedad	148
6.3.2. DB-HS 2: recogida y evacuación de residuos	154
6.3.3. DB-HS 3: calidad del aire interior	154
6.3.4. DB-HS 4: suministro de agua	157
6.3.5. DB-HS 5: evacuación de aguas	162
6.4. DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural	171
6.4.1. SE-1 Resistencia y Estabilidad y SE-2 Aptitud de Servicio	171
6.4.2. SE-AE Acciones en la edificación	173
6.4.3. SE-C Cimentaciones	175
6.4.4. NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente	176
6.4.5. EHE-08 Instrucción de hormigón estructural	177
6.4.6. SE-M Estructura de madera	183
6.5. DB-SI Seguridad en caso de incendio	190
6.5.1. DB-SI 1: propagación interior	190
6.5.2. DB-SI 2: propagación exterior	191
6.5.3. DB-SI 3: evacuación de ocupantes	192
6.5.4. DB-SI 4: instalaciones de protección contra incendios	193
6.5.5. DB-SI 5: intervención de los bomberos	195
6.5.6. DB-SI 6: resistencia al fuego de la estructura	196
6.6. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	197
6.6.1. DB-SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	197
6.6.2. DB-SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	199
6.6.3. DB-SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	200
6.6.4. DB-SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación Inadecuada	201
6.6.5. DB-SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	202
6.6.6. DB-SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	202
6.6.7. DB-SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	203
6.6.8. DB-SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	203
6.6.9. DB-SUA 9: Accesibilidad	204
7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	206
7.1. REBT. Reglamento electrotécnico de baja tensión	206
7.2. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios	220

ANEJOS A LA MEMORIA	228
ANEJO I. NORMATIVA	229
ANEJO II. LA SIDRA: INGENIERÍA DEL PROCESO	237
ANEJO III. SANIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	244
ANEJO IV. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	252
ANEJO V. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	283
ANEJO VI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	300
ANEJO VII. EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA INVERSIÓN	301
ANEJO VIII. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	306



1. MEMORIA HISTÓRICA

1.1. EL AYUNTAMIENTO DE A ESTRADA.

A Estrada pertenece a la comarca de Tabeirós - Terra de Montes, en la provincia de Pontevedra, y se encuentra entre los valles de los ríos Ulla, Veá y Tabeirós, que configuran definitivamente su orografía y sus características como villa. Se sitúa al norte de la provincia de Pontevedra compartiendo frontera a través del río Ulla con los vecinos de los municipios de Padrón, Teo, Vedra y Boqueixón, en la provincia de A Coruña, e integrando la comarca natural del Ulla. El paso de los ríos Ulla y Umia, y sus afluentes Liñares y Veá, bañan las tierras estradenses, en cuyos valles se sitúan feraces tierras de labor y frondosos bosques, con magníficos recursos naturales para la práctica de la pesca. Linda a su vez con los ayuntamientos de Silleda, Forcarei y Cuntis.



Foto 1 y 2. Ubicación A Estrada en la provincia de Pontevedra.
(Fuente: Wikipedia)

El ayuntamiento se encuentra situado estratégicamente entre la capital de la misma y la capital de la comunidad autónoma, Santiago de Compostela, de la que separan tan solo 23 km. Por su situación en el corazón de Galicia, está perfectamente comunicada con las ciudades más importantes del sur, como Vigo y Orense.

En el territorio que actualmente comprende el Ayuntamiento de A Estrada, se asentaban cinco jurisdicciones diferentes: Tabeirós, Codeseda, Vega, Oca, Viso y Veá, unidas en 1837 como "Ayuntamiento de Cereijo" que ya comprendía las 51 parroquias que componen el Ayuntamiento en la actualidad, con 465 aldeas. En su contorno privilegiado viven unos 23.000 habitantes, de los que unos 8.000 lo hacen la Villa de A Estrada.

Múltiples factores propiciaron el crecimiento del Ayuntamiento de A Estrada, destacando su situación en un área de contacto entre una zona de economía de montaña y otra de valle, o su carácter histó-



Foto 3. Parroquias del municipio de A Estrada.
(Fuente: www.aestrada.com)



secundaria; el camino del Ulla a los baños de Cuntis y Caldas; el camino de las peregrinaciones y de los arrieros desde el Alto Alvia a Compostela; y el de los viajeros al interior hacia la ría de Arousa. Fue por estos motivos, centro de relaciones y prosperó económicamente gracias a la magnífica producción agro-ganadera, la industria y el comercio.

1.2. ANTECEDENTES E HISTORIA DE A ESTRADA.

Si nos remontamos a tiempos anteriores a Jesucristo, por supuesto prehistóricos, y hacemos caso a Estrabón, Plinio, Ptolomeo, etc., tenemos que considerar que las tierras gallegas estaban habitadas por familias más o menos numerosas y por lo tanto organizadas en grupos gentilicios de los que se conocen unos cincuenta. Algunos de estos núcleos de poblaciones son sumamente conocidos y estaban asentados sobre todo próximos a la costa y a los ríos principales; concretamente entre los ríos Ulla y Lérez, habitaban los Cilenos que pudieron internarse por tierras estradenses hasta los Plesamarcos y Caporos situados al norte del Ulla.

Estas poblaciones dieron lugar a un hábitat especial, el de los castros, especie de fortificaciones circulares u ovals ceñidas de parapetos concéntricos, terraplenes, a veces con fosos con ingeniosos sistemas de protección en las entradas, todo ello terminado en una explanada llana. Se discutió si eran lugares permanentes de vivienda o si lo eran solamente de refugio por las noches, ya que por supuesto estaban situadas en la cumbre de algún otero y el conjunto de edificaciones reciben el nombre de “citanias”.

De estos castros, A Estrada tenía la muy considerable cifra de 30. Más tarde con la invasión de los romanos y después de cientos de años de luchas hasta el sometimiento total y la pacificación, estas poblaciones fueron obligadas a bajas de los castros.

El desarrollo urbano propiamente dicho tendrá lugar con la llegada de los romanos, que articulan este territorio estradense a partir de la cuarta vía, descrita en el “Itinerario Antonino”.

Durante la Edad Media la vida es totalmente rural y los recursos de sus habitantes proceden del campo explotado por campesinos dependientes de una nobleza privilegiada, propietaria de la tierra y dueña de señoríos. La nobleza será, en definitiva, señora de Galicia y árbitro de lo que allí sucede. Es el momento en que se forma la Tierra de Santiago, señorío de grandes dimensiones en torno al cual se generan todo tipo de servidumbres y acuerdos en los que se verá involucrada, por su proximidad y dependencia jurisdiccional, la Tierra de Tabeirós-Terra de Montes.

En los siglos XII a XV y posteriores y particularmente en el XIV, estos cotos no estaban perfectamente deslindados dependiendo de la mayor o menor fuerza de los señores feudales que poseían, dominaban y avasallaban al vecino implantando la ley del más fuerte. Las tierras que hoy constituyen el ayuntamiento de A Estrada estaban políticamente divididas en cotos y jurisdicciones:

- **Tabeirós:** era la mayor jurisdicción abarcando las parroquias de Agar, San Pedro y Santomé de Acorados, Arca, Barbude, Berres, Calobre, Cereixo, Gira, Dornellas, Guimarei, Lamas, Loimil, Moreira, Nigoí, Olives, Orazo, Paradela, Parada, Pardemarán, Piñeiro, Remesar, Riobó, Ribeira, Rivela, Rubín, Sabucedo, Souto y Vinseiro. En total 29 parroquias en las que Cira, Dornelas y Piñeiro pertenecen al actual ayuntamiento de Silleda.

- **Coto de Veá:** Estaba compuesto por las parroquias de Aguións, Baloira, San Miguel y Santa Mariña de Barcala, Cora, Couso, Frades, Matalobos, Santeles, Toedo y San Andrés, San Xorxe, San Xulián y Sta. Cristina de Veá.
- **Coto de Codeseda:** Compuesto solamente por esta parroquia y la de Liripio, colindante con ella.
- **Coto de vega y Oca:** Compuesto por las parroquias de Arnois, Oca y en ocasiones San Miguel de Castro.
- **Coto del Viso:** Estaba formado por la parroquia de Lagartóns y una pequeña parte de Guimarei.

En el año 1836 la villa de A Estrada no dejaba de ser una modesta aldea formada por media docena de casas al lado de una intersección de caminos por los que transitaban peregrinos del camino de Santiago, procedentes de Portugal y Terra de Montes, así como los que buscaban los baños de Cuntis y Caldas o las tierras de Arousa. Tras varias reuniones celebradas en Tabeirós dicho año, se llegó al “tratado da xuntanza” o fusión de estos ayuntamientos en otros más grandes o en uno solo. En 1837 concluyen en fusionarse los Cotos de Vega y Oca, viso, Codeseda y Veá con Tabeirós, fecha a tener en cuenta para la historia estradense, de allí arrancón un grande ayuntamiento, de los más grandes de España, que después de muchas vicisitudes llegó a lo que es hoy.

La villa de A Estrada propiamente dicha, da sus primeros pasos hacia 1840 cuando se convierte en cabeza del municipio del mismo nombre, hecho que permitió que sus habitantes alcanzasen en un corto espacio de tiempo una considerable mejora en su nivel de vida. En este año se establece también definitivamente en la villa el Juzgado de Primera Instancia. Ambos hechos, junto con su privilegiada situación en un cruce de caminos, fueron de vital importancia en el desarrollo estradense y explican su rápido crecimiento, como se constata en acta municipal de 1859. Como sede municipal, A Estrada comienza a crecer acogiendo, además de nueva población, numerosos negocios de comercio e incipiente industria.

Todos estos síntomas de crecimiento se ven refrendados por el Real Decreto de 6 de julio de 1859, por el que se concede A Estrada el título de Villa, acordándose en consecuencia la prohibición de construir sin licencia, atenerse a la alineación de las calles y el blanqueo de las viviendas. En 10 de mayo de 1880 se acuerda la construcción de una escuela de párvulos. El 16 de enero de 1884 la Corporación acuerda solicitar una escuela de artes y oficios y el 9 de febrero del mismo año se acuerda denegar permisos de construcción de edificios de menos de dos plantas. A Estrada empieza a perfilarse como villa diferente y avanzada para su tiempo, en la que afloran inquietudes culturales; así, en 1892 contaba ya con una agrupación coral denominada La lira patrocinada por el Ayuntamiento.

La calidad de vida de los habitantes urbanos era mejor que la de los estradenses del rural; aquellos gozaban ya de las ventajas de la electricidad y agua corriente en los albores del siglo veinte. Existe también una cárcel y una nueva iglesia que, con el paso del tiempo, se ve incapaz de acoger a una población en continuo crecimiento, por lo que se empieza a plantear la construcción del nuevo templo parroquial. En el Salón Novedes se proyectaban películas, se efectuaban espectáculos musicales y podían también representarse obras de teatro.

En 1900 comienza a funcionar el alumbrado público de la villa y desde 1906 sus habitantes disponen de prensa propia con publicaciones como “La voz del pueblo” y “El eco Estradense” (publicado entre 1912 y 1919), luego vendrían “La Palanca” y “La Vanguardia”. En septiembre de 1920 ve la luz “El Emigrado”, semanario de carácter independiente que deja de

publicarse en 1940 por dificultades oficiales obvias, y así poco a poco, nos introdujimos en los tiempos actuales.

1.3. EL URBANISMO DE A ESTRADA.

La edificación urbana alcanza en 1900 un considerable desarrollo, en parte debido a las aportaciones económicas de los inmigrantes, que tienden a fundar sus nuevos hogares en los centros urbanos, sin olvidar sus lugares de origen rurales, lugar donde a veces construyen las características y hermosas casas indianas. En A Estrada sobresale el primer tercio del siglo XX por su auge constructivo. Es conocida la magnífica Casa do Escobeiro, situada en la Plaza Principal. La importancia derivada de su capitalidad, la celebración de ferias periódicas y, sin duda alguna, el estímulo económico que imprimieron los emigrantes sirvieron de estímulo y acicate al crecimiento urbano y al aumento de la oferta de servicios: se fundaron ultramarinos, cafés, ferreterías, cristalerías, barberías, carnicerías, mueblerías... Progresó la industria de la madera, la molinería, industria hidroeléctrica, de fabricación de papel, de gaseosas y de curtidos, por citar sólo algunas.



Foto 4. Vista aérea del centro urbano de A Estrada.
(Fuente: Archivo del Museo Reimóndez Portela)



Foto 5. Centro urbano de A Estrada.
(Fuente: www.aestrada.com)

Estaba también A Estrada bien comunicada con las diferentes poblaciones del entorno: Santiago, Pontevedra, Lalín, Forcarei, Caldas o Cesures con servicio diario de ómnibus a casi todas ellas. Conocidos eran también los tres camiones que efectuaban el transporte de mercancías entre diferentes puntos de la geografía gallega.

El crecimiento urbanístico se va efectuando de una forma bastante ordenada, como puede verse en los planos y fotografías conservadas. El núcleo generador del entramado urbano se encuentra en la Plaza Principal, de la que parten dos ejes perpendiculares entre sí y en torno a ellos se van configurando las calles y viales menores. Apenas aparecen las tortuosas callejuelas propias de las poblaciones antiguas.

Dentro del urbanismo estradense podemos apreciar dos fases diferentes. En la primera de ellas, que abarcaría la primera mitad del siglo XX, se levantan construcciones de carácter privado destinadas, fundamentalmente, a viviendas, sin olvidar aquellas dedicadas a lugar de reunión, como fue el caso del Centro de Emigrados. Son edificios de bajo y piso alto, de uso residencial, en los que, en ocasiones, el bajo era destinado a negocio familiar. En una segunda etapa, sobre todo a partir de la década de los años 70 del pasado siglo, proliferan los edificios

de varias plantas influenciados por los gustos europeos. Es A Estrada una villa abierta, próspera y cosmopolita donde se mezclan gentes de todos los continentes y países y donde cada generación va dejando, en sus construcciones, negocios e iniciativas empresariales, la particular huella del tiempo que le ha tocado vivir.

El ayuntamiento de A Estrada es en la actualidad un territorio sumamente extenso que se compone de 51 parroquias y 453 núcleos de población.

1.4. TOPOGRAFÍA

En cuanto al relieve, el municipio puede dividirse en tres partes. En primer lugar, la parte norte que está por debajo de los 300 metros y por donde circulan el río Ulla y sus afluentes, conformando un amplio valle. En segundo lugar, todo el centro del municipio que se encuentra entre los 300 y los 600 metros, que constituyen la mayor extensión. Finalmente, las cotas superiores a 600 y menos de 900 metros, que se encuentran en las parroquias del sur, Souto, Codeseda, Sabucedo, o en los montes de Liripio al sureste. También se deben señalar el monte de San Sebastián con 749 metros, haciendo frontera municipal natural con el municipio de Silleda.

Así se puede afirmar que los límites municipales de A Estrada se encuentran perfectamente delimitados por accidentes orográficos destacados: la franja Este (Monte de San Sebastián, Sur (Outeiro Grande) y Oeste (Monte Arca y Monte Xesteiras), forman un “triángulo” con cotas todas ellas entre los 700 y 800 metros de altitud como muestran los mapas topográficos del Instituto Geográfico Nacional.

Otro límite natural muy claro e importante tanto a escala municipal como provincial es el curso de agua que divide las provincias de A Coruña y Pontevedra, el río Ulla, cuyo recorrido es muy sinuoso. El límite natural municipal de la zona Norte, y a la vez el más claro.

El río Ulla recorre las parroquias de Castro, Arnois, Berres, Ribeira, Paradela, Santeles, Cora, Couso, San Miguel de Barcala. Uno de sus afluentes más importantes es el río Liñares, que nace fuera de los límites del municipio, en los montes de Zo y riega gran parte del municipio, después de un recorrido de 11 km.

El municipio posee otro curso fluvial importante, el río Umia, que recorre las parroquias de Ribela, Codeseda, Souto, y Arca; de este a oeste y tiene como afluente principal en el municipio el de Regato de Campos. En este caso no es un límite municipal pero sí un claro delimitador de las costumbres sociales de las parroquias que se encuentran a un lado u otro, pues al cruzar el río Umia en dirección sur las condiciones de vida son más de montaña.

1.5. CLIMATOLOGÍA

A Estrada se caracteriza por un tipo de clima marítimo templado, pues su suavidad térmica, las abundantes precipitaciones y su temperatura media anual oscila a lo largo de su territorio entre 12 y 16°C. La temperatura media del mes más frío es de entre 6 y 10°C, y la media del mes más cálido de 16 a 22°C. Se estima la duración media de las heladas entre 5 y 6 meses.

Por lo que respecta al régimen de precipitaciones y humedad, el municipio estradense presenta los siguientes datos: la precipitación media anual varía de 1300 a 200m.m., y dichas



precipitaciones se distribuyen, el 36% del total en invierno, el 26% en primavera y las precipitaciones de otoño representan el 29%.

Las precipitaciones son constantes a lo largo del año, por lo que se puede afirmar que el período seco no existe, o como mucho tiene una duración de 2 meses, y lo mismo sucede con los datos del déficit medio anual que como máximo alcanza los 150 m.m. Existe un gradiente climático derivado del efecto topográfico de contraste entre el sur del municipio, de carácter de media montaña, y la zona del valle del norte.

Mientras que los municipios más orientales que el estradense se caracterizan por ser más secos, pero también más fríos, y los municipios occidentales ser un poco más cálidos que el de A Estrada. Por lo que la climatología también se puede considerar no como factor físico que establezca los límites municipales, pero sí condiciona la homogeneidad de un territorio.

Dentro del municipio estradense se pueden identificar ciertos matices climáticos entre las parroquias del norte a las del sur en función de la topografía y de la exposición a los vientos del oeste que penetran por el valle. Los diferentes niveles altimétricos marcan un gradiente de temperatura, de forma que con el incremento de altitud se produce paralelamente un descenso de la media térmica. Esto supone una diferencia entre la zona norte y la sur de 5-6°C. De la misma forma las precipitaciones aumentan en 90m.m. por cada 100 metros ganados en altitud, que supone una diferencia media de 500-600m.m. por año.

La exposición a los vientos del oeste, son vientos oceánicos que predominan en el municipio. Esto supone unos efectos que suavizan a nivel térmico procedentes de la costa, e inciden con mucha más fuerza en las parroquias del norte que las del sur. Esta exposición, junto con la menor altitud incrementa los contrastes entre las dos zonas.

1.6. PATRIMONIO NATURAL Y ARQUITECTÓNICO

A Estrada participa de los relieves montañosos de la Dorsal Gallega y de las tierras bajas del Valle del Ulla, con las mayores alturas en los montes: San Sebastián, Cabanelas, Campo de Cruces, Cabalar y Xesteiras, todos ellos miradores privilegiados. El río Umia cruza el sur del municipio, por Terra de Montes, mientras que el resto del municipio está inscrito en la cuenca del Ulla. Los numerosos afluentes que recorren A Estrada, permiten encontrar hermosísimas cascadas y pozas, con un incontable número de molinos, muchos de ellos formando conjuntos en parejas singulares de merecida visita. En Ayuntamiento cuenta con enclaves naturales de gran belleza junto a los ríos que cruzan el municipio, tales como; la Playa fluvial del río Liñares, el Arenal en Berres y la Playa fluvial de O Bao en Barcala; que constituyen magníficas áreas recreativas.

El Ayuntamiento de A Estrada estuvo siempre en la órbita de la Catedral de Santiago de Compostela. En el S.XII la iglesia de Codeseda aparece en una relación como monasterio de monjas, llamado de "Aguas Santas". En la Estrada podemos visitar has diecinueve iglesias representativas del estilo o con remodelaciones barrocas: Codeseda, Tabeirós, Ouzande, Moreira, Santeles, Frades, Acorados, Riobó... De todas ellas destacan la iglesia de Frades o la iglesia de Codeseda, de comienzos del siglo XII que sintetizan la corriente y el arte románico.

1.7. CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO

Las zonas de mayor permeabilidad de los terrenos se corresponden con los suelos que se desenvuelven sobre una base sedimentaria en los márgenes fluviales. Se encuentran en esta



situación importantes superficies correspondientes a las parroquias del norte y los valles interiores de la población. Son éstas las más pobladas y donde la actividad agraria es más intensa. El riesgo de contaminación de los acuíferos es elevado, ya que la progresiva utilización de fertilizantes y contaminantes en la actividad agraria, se unen las elevadas densidades demográficas y el hecho de que los núcleos de población no contienen en su gran mayoría con sistemas de depuración de aguas residuales.

Los suelos de base granítica presentan un nivel de permeabilidad medio. Las razones estriban en que los materiales de conglomerado desarrollados sobre ellos son porosos, donde la base granítica cuenta con numerosas líneas de diaclasamiento y fisuras. Esta situación la encontramos en una gran parte del territorio municipal. Los riesgos de degradación se asocian a las infiltraciones de agentes contaminantes por las diaclasadas de la roca, siendo susceptible de contaminación por la diseminación de las unidades industriales dispersas por el municipio, por los residuos procedentes de los núcleos rurales sin depuración y por la actividad agropecuaria.

Los terrenos más impermeables son los que se desenvuelven sobre rocas de tipo pizarra, que presentan una mayor compacidad que no favorece a la infiltración o almacenamiento de las aguas y favorecen a la escorrentía superficial. Se identifica en las parroquias del sur y sureste del municipio de mayor altitud media, y en zonas concretas del término municipal como San Miguel de Castro o Santa Mariña de Barcala. El riesgo de contaminación que presentan es menos ya que los suelos, especialmente en las zonas más elevadas, presentan un escaso grosor, la actividad humana comparativamente es menos que en las áreas graníticas, y los niveles freáticos están más bajos.



2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Lo que se pretende alcanzar con la rehabilitación objeto de este trabajo de fin de grado, es acondicionar una vivienda existente para un futuro uso hostelero como sidrería, en la población de Eiriz, en A Estrada. La sidra se ha convertido en una nueva alternativa para el municipio estradense, en cuanto a producción y en cuanto a interés turístico, que se manifiesta con el resurgir de antiguos lagares, o el aumento de plantación de manzanos.

2.1. LA SIDRA.

La sidra es una bebida alcohólica de baja graduación que tiene una relevante tradición en España y está elaborada con el zumo fermentado de la manzana. La sidra está muy extendida por todo el mundo y en España, especialmente en Asturias, País Vasco y en menor medida Galicia, la cual desea revitalizar su consumo.

2.2. HISTORIA DE LA SIDRA EN GALICIA.

Frecuentemente se relaciona la sidra directamente con el territorio asturiano, ya que se conoce muy poco la tradición sidrera de Galicia. Aunque ya en el Codex Calixtinum se hablaba de la riqueza en sidra de Galicia, la bebida de la Galicia Histórica:

“La tierra de los gallegos es frondosa; abundante en óptimos pomares y buenos frutos y clarísimas fuentes; rara en ciudades, villas y sembrados. Abundante en pan de centeno y sidra.”

El consumo de sidra en Galicia se remonta a la Edad de Hierro, ya en el monasterio de Sobrado dos Monxes, en la provincia de A Coruña, está documentada la producción en el año 950. En las casas gallegas fue la bebida de diario y en las romerías hubo “muiñeiras” y “aturuxos” sin una gota de vino por medio.

En torno al año 1000, el vino sustituye a la sidra como producto comercial, siendo una de las bases del crecimiento de las ciudades, manteniéndose la sidra como bebida popular hasta la actualidad, esto se dio mucho más en las zonas no vinícolas, sobre todo en Asturias o la Galicia asturicense, donde las condiciones climáticas no permitieron la introducción del cultivo de la vid.

La vid no se dio bien en territorio asturiano, pero sí en muchas zonas gallegas dadas las condiciones óptimas. Por este motivo en Asturias la producción de sidra se mantuvo y la bebida se convirtió en seña de identidad cultural. En Galicia cuajaron cinco denominaciones de origen vitivinícolas y la sidra subsistió de forma residual, al calor de los viejos lagares domésticos fundamentalmente del sur de Lugo.

2.3. PRODUCCIÓN EN GALICIA

Galicia aspira a convertirse en potencia sidrera aprovechando que es la primera productora de manzana de España. Cuenta con una producción anual de 85.000 toneladas de manzanas, de las que la mitad son de sidra y, de estas, dos tercios corresponden a variedades locales que se destinan a lagares asturianos o vascos. Actualmente, son pocas las empresas gallegas que se dedican a la elaboración de sidra; la pionera fue Sidrería Gallega, propiedad de Hijos de Rivera, con una producción anual de más de 1,5 millones de litros de su marca Manzanova.



Las ventajas de la sidra gallega es que se puede conseguir la materia prima “in situ” consiguiéndose que la acidez volátil sea mucho más baja que, por ejemplo, la sidra asturiana. De ahí que el sabor sea tan diferente al producto guardado en los toneles asturianos, las manzanas van directamente del árbol a la prensa.

La sidra gallega fue de gran consumo en épocas ancestrales. Hoy existe a nivel mundial un resurgir de la sidra, con demanda cada vez de sidra con mayor calidad, posible en la Comunidad de Galicia. La sidra gallega hoy por hoy, se elabora al cien por cien con manzana propia.

2.4. SIDRA EN A ESTRADA

En las parroquias de A Estrada se elabora sidra desde hace muchos años, hay lagares antiquísimos, algunos muy bien conservados que dan fe de ello. Con la llegada de las variedades vinícolas como la uva catalana, se comenzó a producir vino y cayó en desuso la producción de sidra, aunque la mayoría de los lagares existentes en el municipio son de sidra.

Como dato característico, en la parroquia de A Estrada de Ribela, hay una aldea llamada Pumares, aunque a día de hoy apenas quedan cuatro manzanos, pero el topónimo no puede ser casual, pumar es da designación al manzano en la Comunidad de Asturias. De la misma forma tampoco el apellido Maceiras muy común en la población, manzanos en gallego, ni los lagares que aún se conservan en muchas antiguas casas de labranza.

En cuanto a la producción en Galicia, concretamente en A Estrada, se conoce que hay manzanos desde siempre y plantaciones en extensivo desde aproximadamente los años 90, en las que se plantaban variedades del norte, estándares, buscando un fin comercial. Por otra parte, también existen variedades propias como la “Rabiosa”. Existe un capital enorme de manzana, pero muchas de estas variedades tienen una presencia casi anecdótica en pequeñas fincas y de forma dispersa.

La producción de manzana para la elaboración se sidra se ha venido perfilando en los últimos años como una nueva alternativa para el campo estradense, capaz de recoger la tradición que este tipo de plantaciones tenía ya en el municipio y de fomentar la expansión de una cultura sidrera local. Muchos productores locales caminan ahora hacia una especialización con fruto ecológico.



Foto 6 y 7. Recogida de la producción de manzana para sidra en el municipio de A Estrada.
(Fuente: “Manzanas que serán sidra”, Faro de Vigo)

2.5. ACTUALIDAD

En la Actualidad, con el objetivo expreso de impulsar la actividad económica local ligada a la producción de manzana y de sidra en el municipio estradense, un grupo de productores funda la Asociación Maceira e Sidra de A Estrada en 2014. El objetivo final es cerrar el ciclo de la sidra en A Estrada: cultivar la manzana, elaborar la sidra y consumir esa producción en el municipio para llegar a lograr, en una última fase, la creación de una industria sidrera estradense y gallega de calidad.

El sidricultor Jesús Armenteros, Presidente de la Asociación Maceira y Sidra, ve en la sidra el aliado perfecto del turismo rural.

“Disponemos de una amplia oferta de alojamientos, pero hay que dar más. Existe un potencial gastronómico enorme por explotar: tenemos caza, una huerta de calidad, las setas... No todo en Galicia va ser vino y marisco”.

La Asociación Maceira y Sidra trata de promocionar la cultura de la sidra para que pueda volver a ser patrimonio gallego y ser "un incentivo para el turismo". En esta línea, se considera que podría haber sidrerías visitables o lugares para tapear, comer o hacer celebraciones. El colectivo también pretende impulsar en contacto con la universidad la catalogación y el estudio de las variedades autóctonas de manzana como la Rabiosa, asesorar a las nuevas plantaciones y ofrecer formación y difusión acerca de la elaboración artesanal tradicional de sidra, fomentando su consumo.

2.6. FIESTA DE LA SIDRA

La Fiesta de la Sidra de A Estrada nace por la existencia de una tradición, tanto en la producción de manzana como en la elaboración de sidra. En el año 2012 se celebró la primera edición de la feria y en ella se procuró reunir a todos los productores gallegos, estando presentes además lagares de toda la cornisa cantábrica: Asturias, Zamora, Cantabria y País Vasco.



Foto 8,9 y 10. Carteles de diferentes ediciones de la Fiesta de la Sidra en A Estrada. (Fuente: Propia)

La tradición sidrera que se está relanzando en A Estrada ha encontrado su escaparte en la Feira da Sidra en la participaron lagares profesionales y otros de productores aspirantes



al denominado "Grolo de Ouro". En la última edición de 2015 se pusieron a la venta un total de 1.200 vasos de sidra para que los asistentes pudiesen degustar las distintas sidras presentes en la muestra. La feria se clausuró con las existencias de bebida agotadas. Además de la propia Feria de la Sidra, la presencia del producto elaborado en A Estrada comienza a ser cada vez más frecuente en distintos eventos, como puede ser el caso de su distribución durante la Fiesta del Salmón.

2.7. ELABORACIÓN DE LA SIDRA

La elaboración de la sidra natural comienza en octubre, cuando la manzana está madura y finaliza a mediados de noviembre, aproximadamente. Durante estos dos meses se van recepcionando las diferentes variedades de manzana en función de su momento óptimo de maduración, característica indispensable para que la manzana adquiera la composición adecuada.

Para sacar la manzana de los terrenos se utilizan tractores y para el transporte de la manzana hasta la sidrería camiones, dependiendo de la distancia. Antiguamente la manzana se transportaba en carros tirados por bueyes. La manzana es la única materia prima que se va a utilizar en la elaboración de la sidra, por ello es la base para obtener un producto de calidad.

El proceso correspondiente a la elaboración de la sidra, será el punto de partida para el presente proyecto de rehabilitación y por tanto se proyectará la presente sidrería cumpliendo las necesidades y prestaciones para el uso destinado, teniendo en cuenta todas las necesidades de confort.

Se detalla el proceso de fabricación en el **ANEXO II: INGENIERÍA DEL PROCESO**, del presente proyecto.

2.8. CONCLUSIÓN

La sidra a día de hoy, se relaciona directamente con Asturias o con el País Vasco, y tanto es así, que al nombrar esta bebida automáticamente pensamos en algún lagar típico asturiano o en conocidas marcas sidreras del territorio. Aunque como hemos desarrollado en la presente memoria, Galicia es la primera productora de España en manzanas y existe de la misma forma, una gran tradición, destacando que en las casas gallegas fue la bebida de diario. Con el éxito de la vid en el territorio gallego, la sidra solo se mantuvo de forma residual con la producción en lagares domésticos, en cambio en Asturias, la producción de se mantuvo y la bebida se convirtió en seña de identidad cultural.

En la actualidad, en Galicia, y de la misma forma en A Estrada, se trata de promocionar la cultura de la sidra para que pueda volver a ser patrimonio gallego y ser "un incentivo para el turismo". A diferencia de la sidra asturiana o vasca, tiene un punto importantísimo: que la gran producción propia permite producir sidra con manzana gallega en su totalidad.

En A Estrada, se comienza a impulsar la actividad económica ligada a la producción de manzana y sidra en el municipio, por eso considero interesante la rehabilitación de una vivienda de construcción típica gallega para ser una sidrería visitable o un lugar para tapear, comer o hacer celebraciones.





3. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto	Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar para uso hostelero como sidrería.
Situación	Lugar de Eiriz-Parada, en el municipio de A Estrada, Pontevedra.

3.1.1. Objeto del trabajo

La elaboración del presente proyecto contempla la rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso hostelero como sidrería, en la parroquia de Eiriz, Concello de A Estrada, en la provincia de Pontevedra, en el que se justifica y se define técnicamente las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la sidrería; realizando las labores de conservación de la construcción existente y la adecuación necesaria al uso destinado, teniendo en cuenta todas las necesidades de confort.

3.1.2. Agentes

Promotor	Nombre Apellido Apellido, con NIF 12345678-A y domicilio en C/ Calle en Municipio, (Provincia)
Proyectista	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).
Director de obra	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).
Director de ejecución	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).
Autor del ESS	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).





3.1.3. Información previa.

3.1.3.1. Emplazamiento:

El solar donde se encuentra la vivienda se sitúa en la población de Eiriz, perteneciente a la parroquia de Parada, en el término municipal de A Estrada, sito al norte de la provincia de Pontevedra. Dicho solar está clasificado como suelo de núcleo rural poco denso. Sus lindes son:

- ❖ Al Norte con camino público de servidumbre de tierra a fincas colindantes
- ❖ Al Sur con finca propiedad de un vecino.
- ❖ Al Oeste con Carretera secundaria
- ❖ Al Este con Carretera secundaria

En conclusión, la propiedad reúne todas las características necesarias para llevar a cabo la rehabilitación pertinente como sidrería.



Emplazamiento de la parcela estudiada en Parada, lugar de Eiriz.
E: 1/7500



Vista aérea de la parcela en Eiriz. E: 1/4000

Foto 11. Emplazamiento de la vivienda.
(Fuente: Propia)

3.1.3.2. Datos del solar:

Se trata de una parcela de forma irregular con una superficie de 4.375,00 m², de los cuales 212,95m² son de superficie construida. Además, se distinguen dos zonas, aunque en el terreno están totalmente unificadas. La zona oeste de 2.770,00 m², donde se encuentra la vivienda, y la zona este con 1.605,00 m². La edificación está situada en la zona centro de la finca, quedando así el resto de la parcela con el consiguiente equipamiento:

- ❖ Hórreo: tiene una superficie construida de 8,95 m²,
- ❖ Acceso rodado a finca por carreteras secundarias indicadas.
- ❖ Construcción anexa a la vivienda destinado a almacén.
- ❖ Zona de plantación y cultivo.



Foto 12. Distribución parcela.
(Fuente: Propia)

El terreno cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

Acceso: El acceso previsto a la parcela se realiza desde una vía pública.

Abastecimiento de agua: El agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el frente del solar.

Saneamiento: No existe red municipal de saneamiento en el frente del solar.

Suministro de energía eléctrica: El suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión.

Alumbrado público: La vía pública dispone de alumbrado público.

El Planeamiento vigente en la actualidad en el municipio de A Estrada está aprobado definitivamente según la Orden del 3 de junio de 2013. La parcela está situada, según el Plan General de Ordenación Municipal de A Estrada, en suelo de Núcleo Rural.

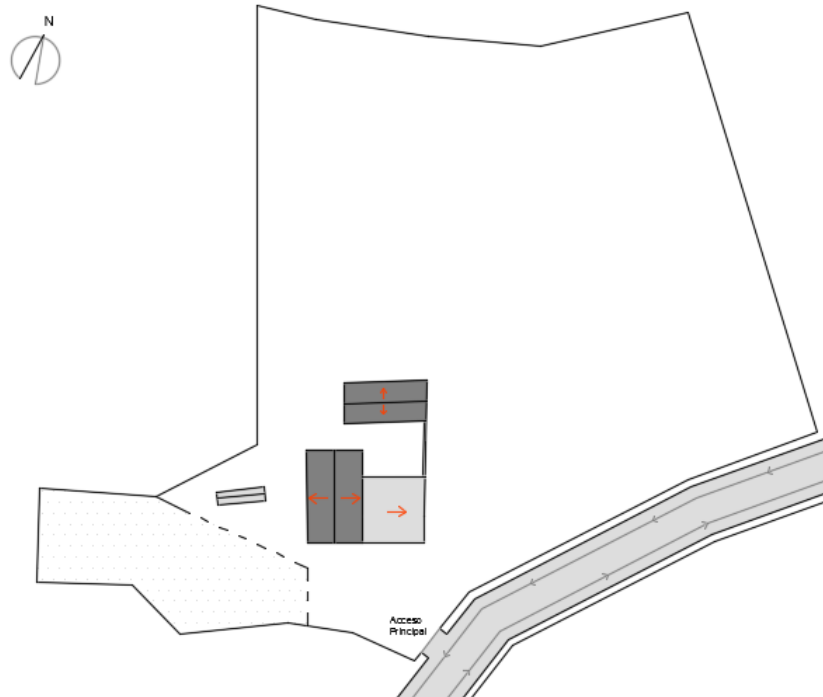


Foto 13. Composición de la parcela.
(Fuente: Propia)

En la actualidad, la vivienda no cuenta con los servicios necesarios para su funcionalidad: abastecimiento de aguas evacuación y tratamiento de aguas residuales energía eléctrica, y electricidad.

3.1.3.3. Edificación actual:

Se trata de una vivienda de dos plantas de sección rectangular, con bastantes desniveles en el interior por el uso final de cada estancia. Cuenta con dos entradas a la vivienda, una principal hacia el Oeste y otra en la fachada opuesta. Ambas se encuentran al mismo nivel, y a cota del terreno exterior, excepto el acceso en la fachada Este, en el cual se salva una altura de casi 50 cm con unos peldaños. Existe un cerramiento que prolonga la fachada Sur, y cierra parte del terreno exterior en el que se observan restos de una cubierta existente, que corresponde a un antiguo anexo de la vivienda; con fecha posterior a la vivienda. De la misma forma, dicho cerramiento remata en una construcción de similares características constructivas a la vivienda destinada a almacén, un cobertizo de dos plantas que consta de escalera de piedra granítica por el exterior. Se crea un patio exterior rodeado por ambas edificaciones, y un muro de mampostería ordinaria por la fachada noroeste, en el que se encuentra un gran portón de madera, posiblemente para la entrada de maquinaria agrícola.

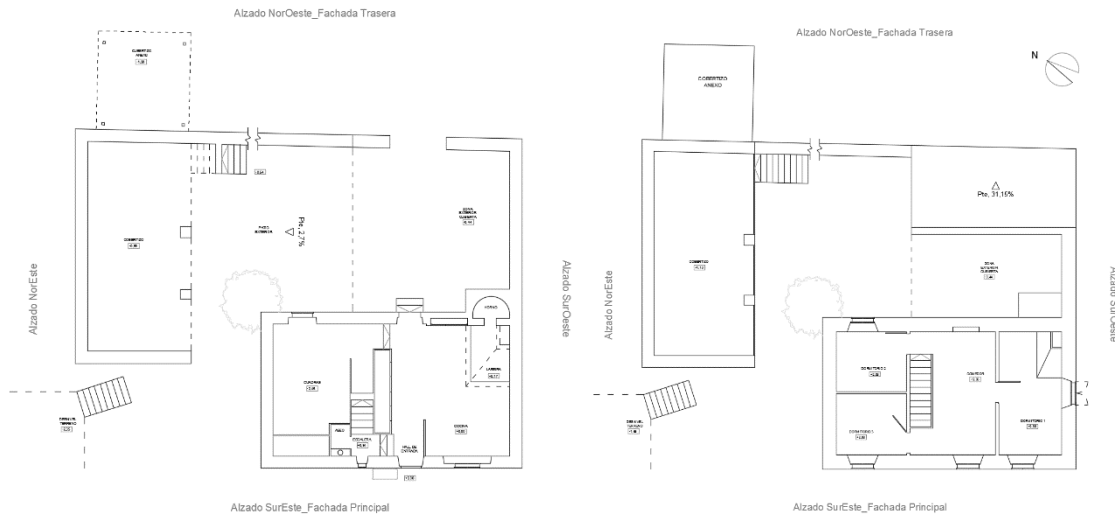


Foto 14. Distribución Planta Baja.

(Fuente: Propia)

La vivienda original se encuentra rodeada por un extenso jardín, y a su vez éste, se encuentra dividido según los diferentes usos agrícolas dados. La topografía de la finca es poco accidentada, existen desniveles apreciables, con la cota más baja en el extremo Noroeste de la finca.

Próximo a la fachada Oeste de la vivienda, se encuentra el hórreo de características propias de la zona; cuerpo de piedra granítica y 3 claros de tablones madera, así como cubierta a dos aguas de teja cerámica curva. El hórreo se encuentra colocado correctamente en dirección Oeste-Este, con lo que se aprovechaba las corrientes de aire. Éste no será objeto de la rehabilitación.

LOCALIZACIÓN	Lugar de Eiriz nº4, parroquia de Parada, A Estrada (Pontevedra)	
COORDENADAS UTM	x= 545906	y= 4721900
DATOS	REFERENCIA CATASTRAL	3617L512005090000BY
	CLASE	Rústico
	SUPERFICIE	Polígono 512 Parcela 509, Eiriz A Estrada (Pontevedra)

3.1.3.4. Análisis histórico de la edificación:

La vivienda objeto del presente proyecto se construyó entorno al año 1900, y adquiere los rasgos típicos de la arquitectura popular de Galicia. Está formada por muros de carga de piedra de sillares y sillarejos, forjado de madera, cubierta de correas y pares con cobertura de teja cerámica. Como ya se ha indicado en el apartado anterior, el edificio tiene forma rectangular, y junto con la zona cubierta anexa forman el total de la vivienda original.

Nota aclaratoria: no existían planos de la vivienda por lo que, en primer lugar, se realizaron croquis tomando medidas reales a pie de campo. A partir de los croquis y de las fotografías tomadas se realizaron los planos de la vivienda con la ayuda de programas informáticos.



ESTRUCTURA

La edificación original, consta de muros de carga de piedra granítica. Su cimentación está formada por zapata corrida bajo muro. Según catas realizadas en diferentes puntos de la edificación, el vuelo de la zapata es de 35 cm, la profundidad del plano superior es de 67 cm y la inferior no se pudo determinar debido a la gran profundidad de la excavación.

El espesor del muro es de 50 cm en toda su altura, en el que se apoyan las vigas o las viguetas de forjado de planta primera, según se describe en los planos adjuntos a la memoria.

El entramado de madera de planta primera y de planta bajo cubierta consta de vigas y viguetas de madera de castaño de dimensiones variables según plano de estructura EAE_01 y EAE_02.

La estructura de cubierta está formada correas y listones en el volumen de la vivienda y de forma similar a menor escala en el cobertizo anexo. Ver plano EAE_03.

En general, se detectan patologías en toda la estructura de madera debido a la exposición a insectos xilófagos sin ningún tipo de protección ni mantenimiento.

FACHADAS

Las fachadas quedan constituidas por los propios muros de piedra. Arranca desde la cimentación y se erigen hasta los aleros.

Las fachadas están compuestas por mampostería ordinaria casi en su totalidad exceptuando la mayor parte de los huecos de puertas y ventanas que están formadas por sillares. La fachada principal (fachada suroeste) y la fachada sureste se encuentran revestidas por un enfoscado de mortero de cemento, en la zona perteneciente al volumen de vivienda. Se puede apreciar que los huecos en planta baja y planta primera de la fachada principal fueron dotados a posteriori de viseras de hormigón.

Se detectan patologías en los arranques de los muros debido a la humedad por capilaridad, además de la erosión del mortero utilizado para la unión de la mampostería.

DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Como ya se mencionó, la edificación original está formada por un volumen rectangular destinado a vivienda, una zona anexa cubierta que comparte cubierta, y un cobertizo próximo que recoge una zona descubierta, simulando un patio.

La vivienda, en su fachada principal (fachada suroeste), tiene el acceso principal, con un hueco de 85cm. En la fachada contraria, que corresponde a la zona cubierta exterior se encuentra una gran puerta de 2,5 metros que constituye un acceso secundario, de uso agrario o de trabajo seguramente.

En la planta baja, de geometría rectangular, se encuentra una zona diáfana destinada seguramente a cocina y a uso doméstico, en dicha zona se encuentra la lareira de piedra y una pila de agua. En medio de la planta en disposición transversal se encuentran las escaleras, las cuales dejan otra zona tras ellas, a menor cota que la zona principal de cocina. Las escaleras de madera a planta primera, poseen dos tramos, el primero de 3 peldaños que da paso a una cota



más alta en donde se encuentra el acceso a un habitáculo reducido, que alberga un inodoro de la época (nada común en la época de construcción). Análogamente en la planta primera, las escaleras dividen en dos zonas el rectángulo inicial, el cual consta de tres estancias divididas por paramentos de madera, así como el hueco de escaleras.

La planta de cubierta, con acceso desde las escaleras de planta primera, es una zona bajo cubierta no habitable en la edificación original, sin divisiones interiores. Se supone que el uso que recibía era de almacenaje.

El cobertizo, unido al bloque principal de vivienda por uno de los muros de piedra perimetrales, como continuación de una de sus fachadas. Esta zona se supone que recibía el uso de almacenaje de útiles de trabajo en su planta superior y en su planta inferior de albergar maquinaria agrícola pesada.

En cuanto a las fachadas de la vivienda, constan de huecos en tres de ellas según se indica en la memoria gráfica.

En la fachada principal o suroeste existen 6 huecos, dos de ellos en planta baja de los cuales uno es puerta (el acceso principal a la vivienda), y otros tres huecos en planta primera según se indica en los planos anexos de la memoria gráfica. Un sexto hueco ilumina el espacio del inodoro de forma circular, semejándose a un “ojo de buey”. Las ventanas carecen de carpintería, con visera de hormigón de 6 cm en la parte superior, y de dimensiones de 0,80 m de ancho por 1,20 m de alto con un antepecho de altura 1,05 m. Los huecos de ventana poseen dos hojas abatibles de madera en muy mal estado de conservación.

Centrado en la fachada sureste de la vivienda hay un hueco en planta alta de características similares a los huecos de la fachada principal, y sobre éste un hueco de menores dimensiones de forma cuadrangular que pertenece a la planta bajo cubierta. Ver plano de alzados EA_06.

En la fachada noreste existen tres huecos destinados a ventanas correspondientes a la planta primera y planta baja, y un hueco en planta baja que da acceso a la zona cubierta exterior que comparte cubierta con el núcleo de vivienda. Los huecos de ventana formados por sillería de dimensiones 0,80 m de ancho por 1,20 m de alto con un antepecho de 1,05 m. Todas ellas carecen de carpintería, y sus hojas de madera abatibles en muy mal estado de conservación.

Todos los huecos, tanto en planta baja como de la planta primera, son a haces exteriores, enrasadas sus hojas abatibles de madera al plano de fachada.

CUBIERTA

La construcción original consta de una cubierta inclinada a dos aguas. La cumbrera se extiende desde la fachada noroeste a la sureste y tiene una cota de +8,55 metros sobre el nivel del suelo. La pendiente es de 77% aproximadamente en ambos faldones. A continuación de uno de los faldones, el de la fachada noreste, se encuentra otro faldón de menor pendiente que amplía la zona cubierta de aproximadamente 30%.

El cobertizo próximo a la vivienda también consta de una cubierta a dos aguas, de características similares a las de la cubierta del volumen principal.

Como ya se indicó en el apartado de estructura, la estructura de la cubierta de la vivienda original está constituida en madera en su totalidad.

CARPINTERÍAS

a. Ventanas

Los huecos de planta baja y de planta alta carecen de carpintería. Las ventanas cuentan con dos batientes que se reducen a un bastidor de madera y vidrio monolítico, divididos por listones de la misma madera, aparecen situados en la cara exterior del cerramiento con el objetivo de que al agua de la lluvia corra sobre ella.

El contorno exterior de las ventanas proporciona un buen alineado por su constitución con unos sillares de piedra de granito, por lo que se observa que la constitución del antepecho es de una sola piedra sobre el que se apoyan las jambas y por últimos un dintel de piedra que cierra el hueco de la ventana por arriba.

b. Puertas

El contorno de las puertas tiene las mismas características que los mencionados para las ventanas, una losa de piedra que sustituye el antepecho para evitar la entra del agua y unas jambas de piedra revestidas con un mortero a las piedras, y por último un dintel de una sola piedra de granito en la parte superior.

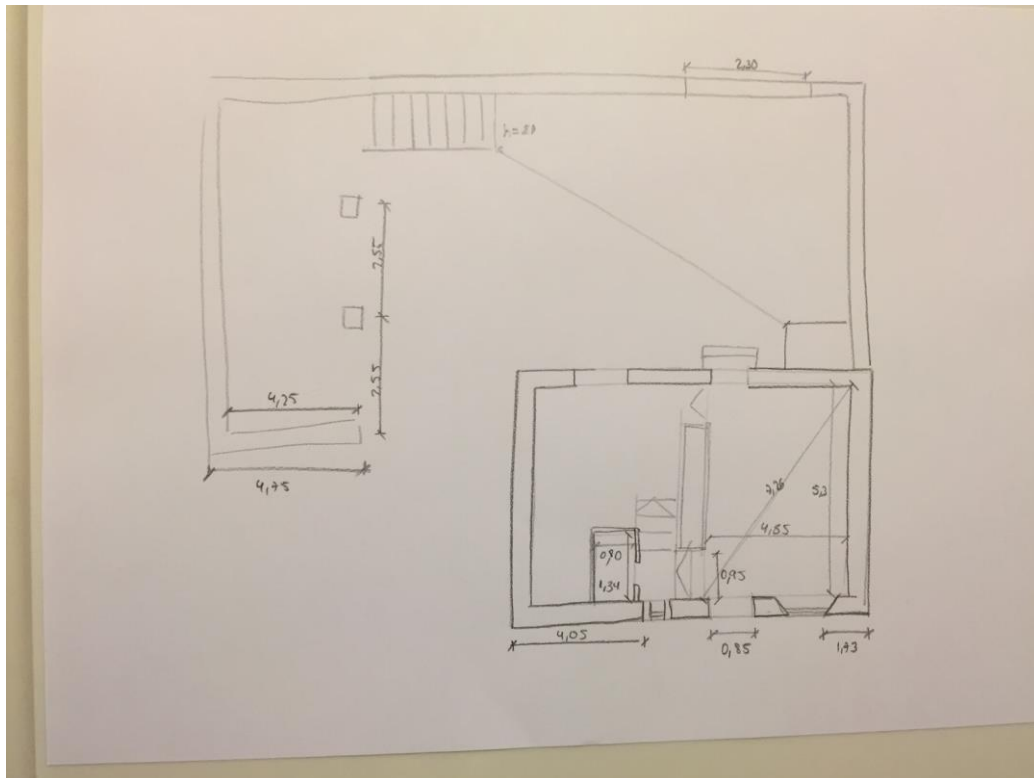
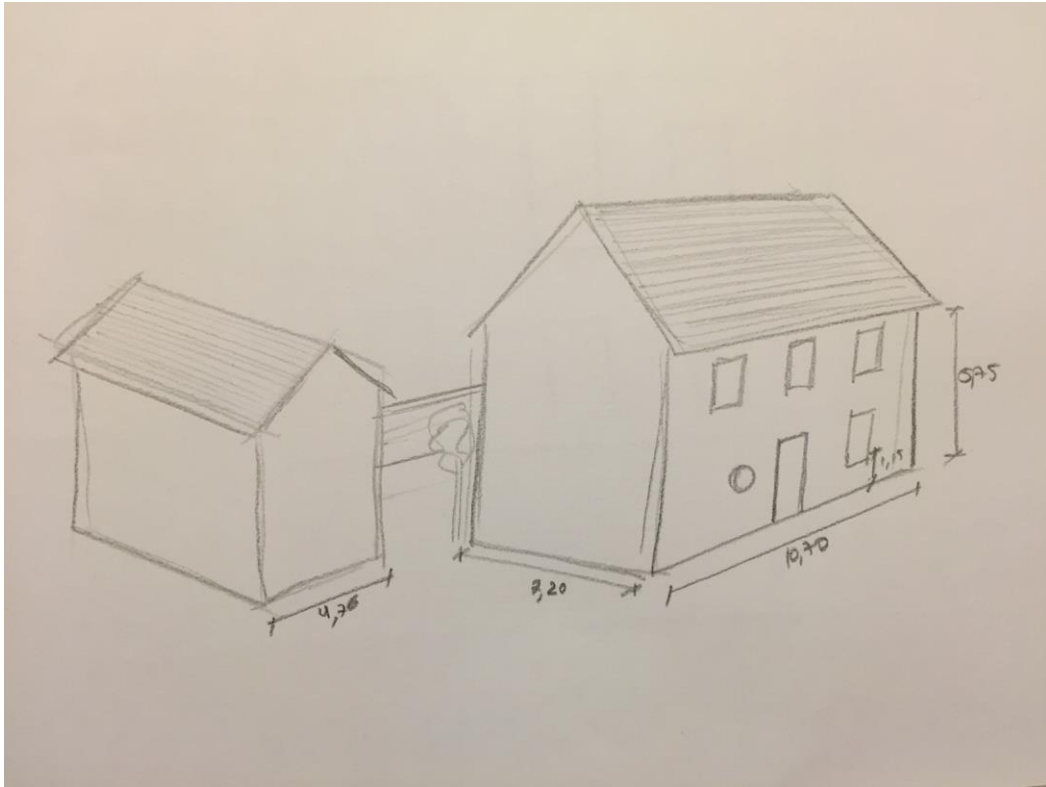
EL LAR, LA CHIMENEA

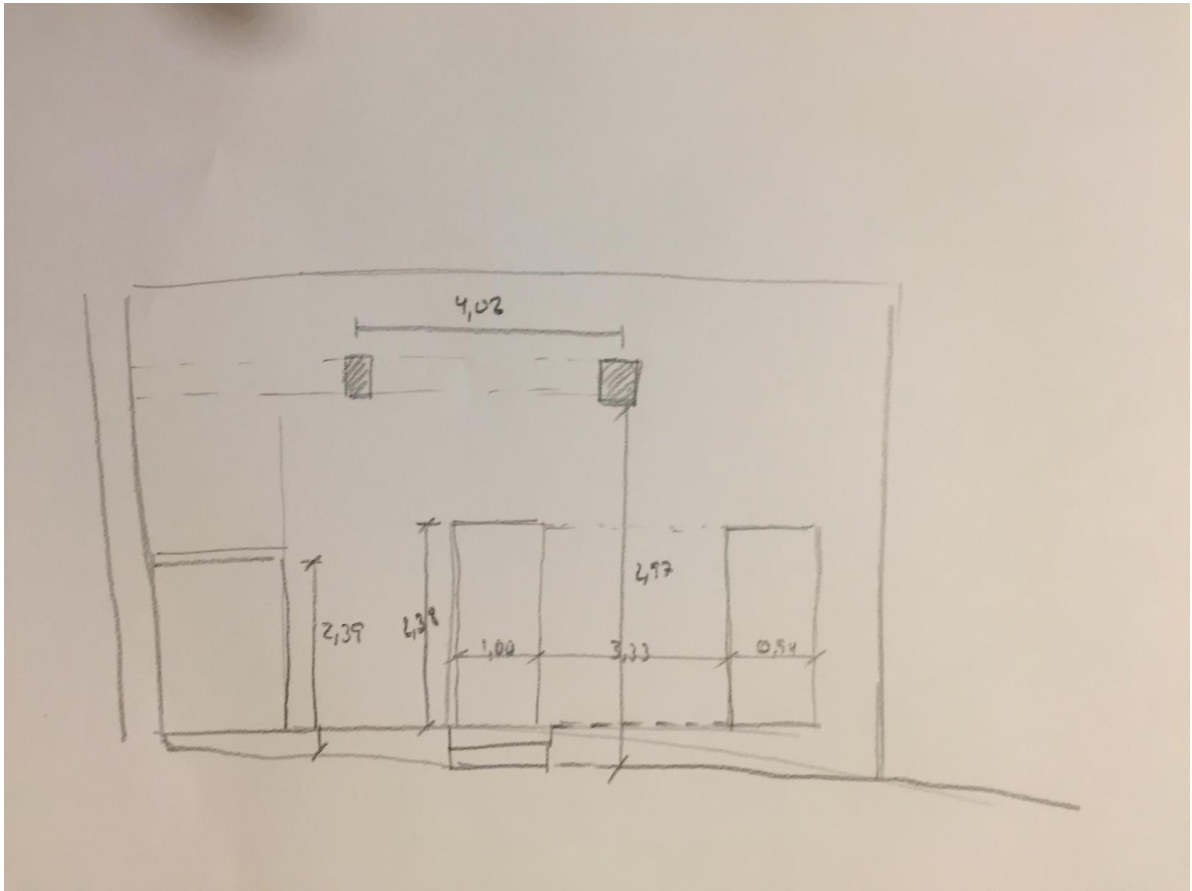
Constituye en el núcleo central de la cocina e incluso de la vivienda, consiste en una superficie formada por grandes piedras acostadas y pegadas unas a otras elevadas del suelo sobre unos 34 cm. Tiene una campana y un conducto piramidal que canaliza el humo a la chimenea situada en la cubierta.

HÓRREO

Dentro de la misma parcela existe otra edificación, un hórreo de piedra con tres claros cubiertos con tableros de madera. El hórreo se sitúa a pocos metros de la fachada principal, y está colocado en dirección norte-sur, como mecanismo de aprovechamiento de la dirección predominante del viento del oeste. Tiene una superficie construida de 8,95 m².

3.1.4. Toma de datos y croquis





3.1.5. Reportaje fotográfico

EXTERIOR DEL EDIFICIO



Foto 15. Vista exterior desde carretera de acceso.
(Fuente: Propia)



Foto 16. Vista exterior fachada SurEste.
(Fuente: Propia)



Foto 17. Vista exterior fachada NorOeste.
(Fuente: Propia)



Foto 18. Vista exterior fachada NorOeste.
(Fuente: Propia)



Foto 19. Vista exterior fachada SurOeste. (Fuente: Propia)



Foto 20. Hórreo existente en la parcela.
(Fuente: Propia)



Foto 21. Cobertizo anexo desde el patio exterior.
(Fuente: Propia)



Foto 22. Vista al exterior desde la puerta principal.
(Fuente: Propia)



Foto 23. Vista exterior ventanas en fachada NorEste.
(Fuente: Propia)



Foto 24. Vista exterior del horno de la lareira.
(Fuente: Propia)



Foto 25. Vista desde el patio exterior a la puerta en fachada NorOeste.

(Fuente: Propia)



Foto 26. Banco en la fachada principal SurEste.

(Fuente: Propia)

INTERIOR DEL EDIFICIO



Foto 27. Vista interior de la planta baja. (Fuente: Propia)



Foto 28. Vista interior de la lareira en planta baja.
(Fuente: Propia)



Foto 29. Vista interior de la planta baja.
(Fuente: Propia)



Foto 30. Vista interior de la planta baja. (Fuente: Propia)



Foto 31. Vista interior de la zona de cuadras en planta baja.
(Fuente: Propia)

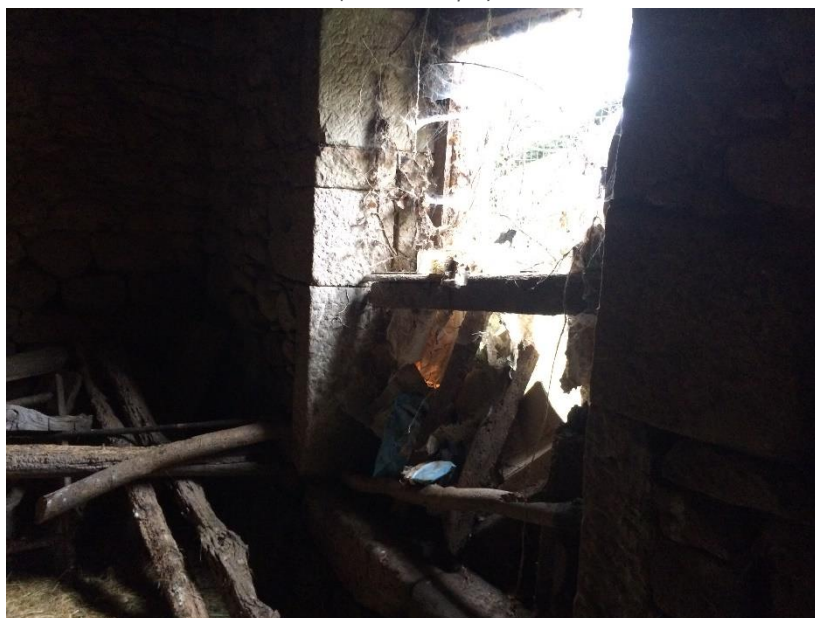


Foto 32. Vista interior de la zona de cuadras en la planta baja.
(Fuente: Propia)



Foto 33. Vista interior del aseo original en la planta baja.
(Fuente: Propia)

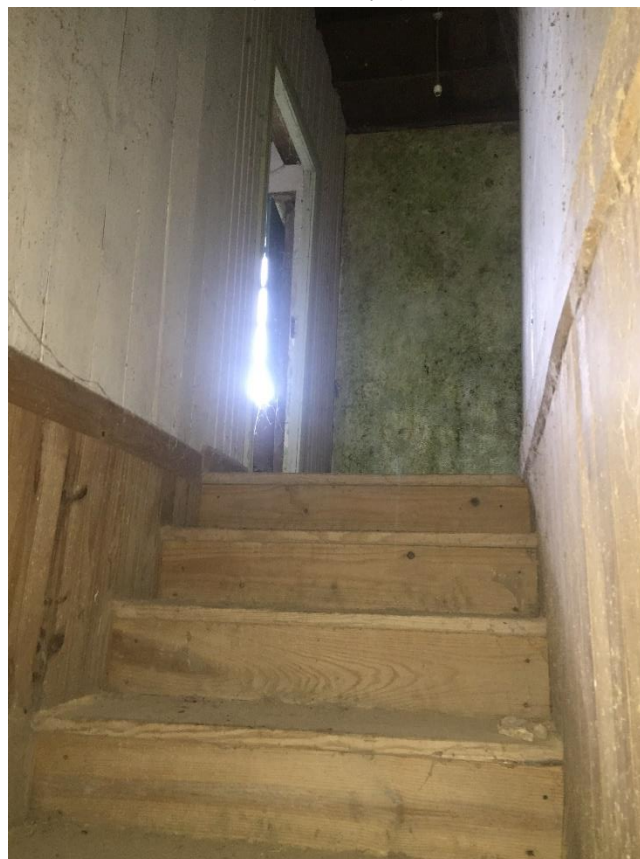


Foto 34. Vista interior de las escaleras a planta primera.
(Fuente: Propia)



Foto 35. Vista interior de las escaleras.
(Fuente: Propia)

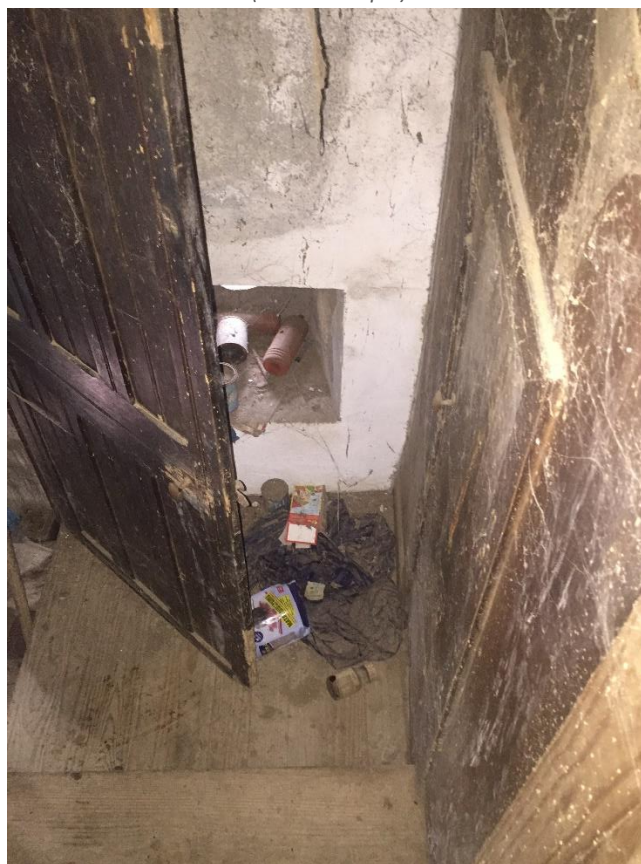


Foto 36. Vista interior del hueco en fachada circular y de la puerta al aseo. (Fuente: Propia)



Foto 37. Vista interior del comedor en planta alta.
(Fuente: Propia)



Foto 38. Vista interior del comedor y caja de escaleras en planta alta.
(Fuente: Propia)



Foto 39. Vista interior de habitación en planta alta.
(Fuente: Propia)



Foto 40. Vista interior de habitación en planta alta.
(Fuente: Propia)



Foto 41. Vista interior de habitación en planta alta.
(Fuente: Propia)



Foto 42. Vista interior de habitación en planta alta.
(Fuente: Propia)



Foto 43. Vista interior de acceso a escaleras a planta bajo cubierta.
(Fuente: Propia)



Foto 44. Vista interior entramado desde planta baja.
(Fuente: Propia)

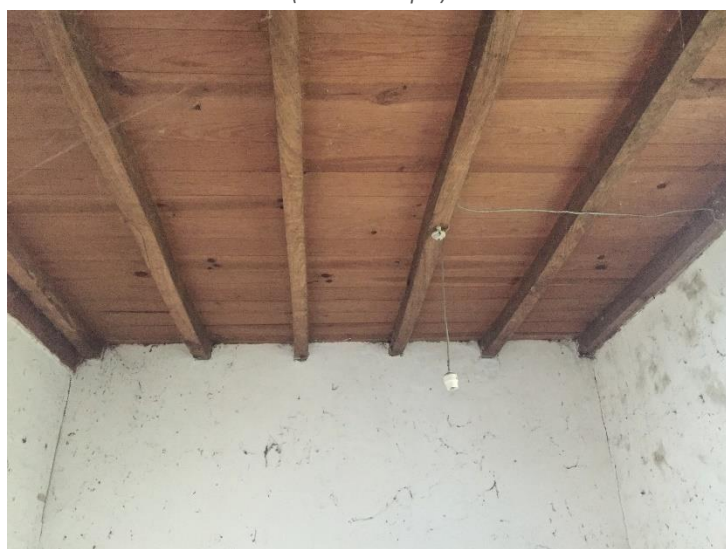


Foto 45. Vista interior de habitación en planta alta.
(Fuente: Propia)

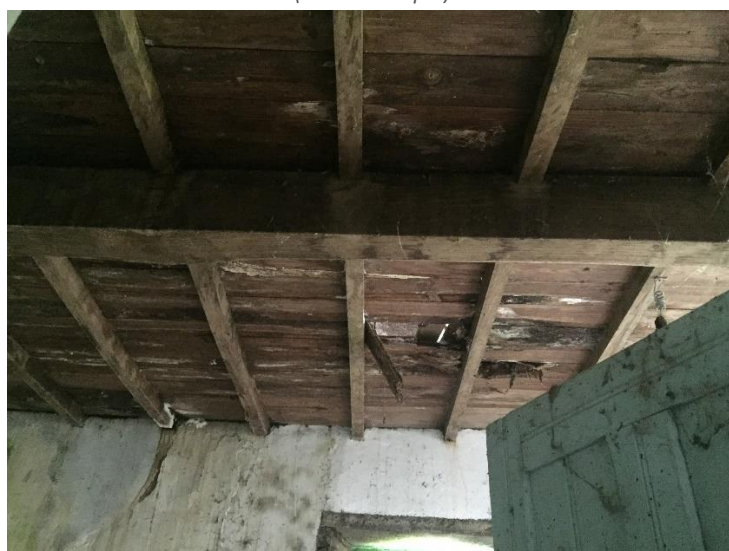


Foto 46. Vista interior del comedor en planta alta. (Fuente: Propia)



Foto 47. Vista interior de caja de escalera en planta baja.
(Fuente: Propia)



Foto 48. Vista interior entramado desde planta baja.
(Fuente: Propia)



3.2. ESTUDIO PATOLOGÍAS

3.2.1. Introducción

Ante cualquier síntoma patológico es preciso conocer su origen, sus causas, la evolución del mismo y su estado actual con el fin de encontrar la solución más adecuada.

La información que se presenta a continuación tiene relación directa con las patologías encontradas en la edificación del presente trabajo. Se desarrollarán las etapas de intervención, así como los métodos y productos de tratamiento que en la actualidad se emplean habitualmente en dichas etapas.

El procedimiento más habitual y eficaz consiste en identificar la causa o causas que dieron lugar a la aparición de dicha patología. La causa es el efecto, activo o pasivo, que actúa como origen del proceso patológico.

Una vez diagnosticada la causa, las acciones destinadas a recuperar el estado constructivo original se engloba en la reparación, que consta de dos fases: la actuación sobre la causa u origen de la misma y la actuación sobre la lesión. Es decir, actuar sobre la lesión con el fin de ponerle solución y actuación sobre la causa para asegurarse de que no vuelva a aparecer en un futuro.

OBJETO DEL ESTUDIO

Estudio técnico sobre el estado de conservación de una antigua vivienda aislada de piedra en suelo rural consolidado en Parada (Eiriz), en el municipio de A Estrada (Pontevedra), con motivo de proyecto básico y ejecución de una rehabilitación para uso hostelero como sidrería.

Este estudio está basado en una inspección visual detallada de todos los componentes y sistemas constructivos del edificio. Su objetivo final es el de obtener una idea precisa del estado de conservación del mismo, y poder hacer una valoración más exhaustiva con herramientas de trabajo más especializadas. La presencia de lesiones en algún subsistema obligará a determinar el alcance y la gravedad de las mismas, así como la urgencia de intervención que se reflejará en un apartado de reparación incluido en las fichas técnicas.

Para realizar este informe se ha optado por realizar unas fichas explicativas donde se clasifican las lesiones por elemento estructural, se determinan las causas, el efecto, alcance y gravedad de las mismas, la urgencia y tipo de intervención a seguir para corregirlas.

3.2.2. Documentación aportada

Se ha realizado un levantamiento de planos del edificio en la memoria del proyecto, ello permitirá localizar las diferentes patologías, con la ayuda de las fotografías.

3.2.2.1. Tipos de lesiones:

La patología constructiva estudia los problemas de deterioro, ya sean de tipo estructural o aquellas que surgen en elementos no estructurales que se presentan en edificios una vez que han sido construidos.



Se denomina lesión a cada una de las manifestaciones observables de un problema constructivo. Será pues el síntoma o efecto final del proceso patológico en cuestión. Como quiera que constituye el aviso de la existencia de un problema y el punto de partida de cada estudio patológico, resulta fundamental su correcta identificación, ya que un error en este primer paso puede suponer la elección de un camino equivocado y, por tanto, la llegada de una conclusión inoperante. De ahí que sea fundamental conocer la tipología de la lesión.

Las patologías se pueden clasificar en tres grupos dependiendo de las causas que las originaron.

FÍSICAS: origen y evolución debidos a procesos físicos.

- Humedad.
- Erosión.
- Costra o suciedad.

MECÁNICAS: predomina el factor mecánico en las causas, evolución y síntomas.

- Deformaciones.
- Grietas.
- Fisuras.
- Desprendimientos o desconchados.
- Erosiones.

QUÍMICAS: su origen es químico. Influyen directa o indirectamente elementos como compuestos de azufre y nitrógeno, óxidos de carbono, cloruros, fluoruros, compuestos orgánicos volátiles y partículas sólidas.

- Eflorescencias.
- Oxidación.
- Corrosión.
- Organismos vivos.
- Erosiones químicas.

3.2.2.2. Enumeración de lesiones encontradas en el edificio:

HUMEDAD:

La humedad puede llegar a producir variaciones de las características físicas de dicho material. En función de la causa puede haber varios tipos de los cuales se destacan en nuestra edificación:

- ❖ **Humedad capilar:** Las humedades de capilaridad son las provocadas por la ascensión del agua del terreno a través de los cimientos y los muros del edificio que están en contacto con el suelo. Los efectos derivados de la capilaridad se basan en la circulación del agua a través de tubos o poros muy finos que se hallan en el interior de un material, y pueden describirse así: el agua procedente del subsuelo asciende por esta red de capilares, en contra de la ley de la gravedad, y penetra por muros columnas, etc. Hasta alcanzar zonas situadas por encima de la rasante, en las que se manifiesta y se hace visible en forma de humedad. Este fenómeno no es propiamente de ascensión, sino de difusión, ya que se puede expandir en todas las direcciones.

- ❖ **Humedad de filtración:** es la procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas. Lógicamente, aunque no es la única causante, el agua de lluvia es el principal agente de las humedades de filtración, que, en general, se suelen dividir en tres grupos: las provocadas por la absorción, por la infiltración o por la penetración propiamente dicha del agua exterior. A continuación, las analizaremos por separado.

-**Humedad de absorción:** Es la debida a la absorción del agua exterior a través de los poros del material con el que se ha construido la fachada.

-**Humedad de infiltración:** Se manifiesta cuando el agua de lluvia llega al interior del edificio por posibles aberturas en la fachada, como grietas y fisuras mecánicas o juntas constructivas, de dilatación y practicables. En el primer caso, además de las grietas y fisuras provocadas por alguna lesión del material, hay que tener en cuenta que, en los edificios con fábricas vistas, a causa de la retracción de los morteros, bajo cada piedra queda una fisura horizontal y que una mala ejecución provoca que las juntas verticales tengan una insuficiente cantidad de mortero.

-**Humedad de penetración:** Es la humedad provocada por la entrada de agua en el edificio sin que sean necesarios los fenómenos de absorción por capilaridad o de infiltración que se acaban de describir. Evidentemente, esta penetración del agua se produce a través de huecos ocasionados por el deterioro del material o de algún elemento constructivo, como por ejemplo el desprendimiento de la cubierta por la rotura de las vigas y correas de madera o la rotura de las carpinterías de la fachada.

LAVADO DIFERENCIAL:

Escorrentía superficial de aguas pluviales en paramentos verticales provocando depósitos de suciedad en su recorrido.

EROSIÓN MECÁNICA:

Pérdida de volumen de material debido al desgaste producido por rozamiento.

DEFORMACIONES:

Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos. Entre estas lesiones diferenciamos cuatro subgrupos que a su vez pueden ser origen de lesiones secundarias como fisuras, grietas y desprendimientos:

a. Flechas. Son la consecuencia directa de la flexión de elementos horizontales debida a un exceso de cargas verticales o transmitidas desde otros elementos a los que los elementos horizontales se encuentran unidos por empotramiento.

b. Pandeos. Se producen como consecuencia de un esfuerzo de compresión que sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical. Desplomes. Son la consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales.

c. Alabeos. Son la consecuencia de la rotación de elementos debida, generalmente, a

esfuerzos horizontales.

GRIETAS:

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

FISURAS:

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Subdividimos las fisuras en dos grupos:

REFLEJO DEL SOPORTE. Es la fisura que se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.

INHERENTE AL ACABADO. En este caso la fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción, en el caso de los chapados y de los alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.

DESPRENDIMIENTO:

Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante.

LESIONES POR ATAQUES BIÓTICOS:

Totalidad de lesiones que pueden producirse por el efecto de organismos vivos, tales como: insectos (afectan en general a la madera), animales (gran acción erosiva en pavimentos), plantas (producen humedades por el riego, deformaciones por exceso de peso y filtraciones por acción de las raíces), plantas microscópicas (condensaciones debido a la acción del moho y hongos).

LESIONES POR ATAQUES ABIÓTICOS:

Son consecuencia de fenómenos climáticos o meteorológicos como la radiación solar (UV e IR), la humedad ambiental y la lluvia, el viento y las heladas, o de fenómenos más puramente químicos como el contacto con productos o materiales agresivos que puedan deteriorar la estructura de la madera e incluso el fuego, difícil de clasificar como factor físico o químico.

3.2.3. REPARACIÓN DE LAS CAUSAS

Existen diferentes causas según el proceso y estas pueden actuar de forma directa (procesos mecánicos, físicos y químicos) o indirecta como consecuencia de un diseño defectuoso.

Las causas directas unidas a las indirectas posibilitan la aparición del proceso patológico y pueden ser de proyecto, de ejecución, de material y de mantenimiento.

A continuación, se desarrollan los procesos de actuación dependiendo de las causas que originaron la patología.

CAUSAS INDIRECTAS: se subsanan por sustitución o por la disposición de nuevos materiales o elementos constructivos.

- ❖ Material defectuoso: se analizará la posibilidad de la sustitución o si resulta más económico su tratamiento químico o físico para aportarle las propiedades que requiera.
- ❖ Incorrecto mantenimiento: se efectuarán las correcciones oportunas aplicando las protecciones más adecuadas.
- ❖ Defecto de diseño: se requerirá un estudio de un cambio en dicha disposición o la adición de nuevos elementos constructivos que corrijan el defecto.

CAUSAS DIRECTAS: su actuación adquiere mayor complejidad, ya que la mayoría de éstas son producidas por agentes atmosféricos o contaminantes.

- ❖ Mecánicas: se actuará sobre los esfuerzos o cargas que sean previsibles, tratando de eliminarlos o limitarlos. Se podrán hacer desaparecer, por ejemplo, cargas permanentes innecesarias, o limitar las sobrecargas en lugares puntuales.
- ❖ Físicas: son imposibles de evitar, por lo que se requiere una protección física o química de los materiales.
- ❖ Químicas: se actuará sobre la misma de forma directa protegiendo el material.
- ❖ Incompatibilidad entre materiales: se dispondrá una barrera entre los mismos.

3.2.4. Reparación de los defectos

Se analiza la reparación de los defectos teniendo en cuenta el tipo de lesión al que pertenezcan según sus causas directas.

FÍSICAS

- ❖ Humedad: una vez seca la superficie, se procederá a su limpieza y se dejará exenta de grasas y aceites, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, y se procederá a la aplicación de una capa de pintura, si procede.
- ❖ Erosión física: dependiendo del estado de deterioro del material, se puede llegar a sustituir o proceder a su reparación con pastas endurecedoras y nuevos acabados.
- ❖ Costra o suciedad: se repara con una limpieza natural, química o mecánica.



MECÁNICAS

- ❖ Deformaciones: dependiendo del estado en que se encuentre el elemento deformado, se puede optar bien por su sustitución, bien por parar la deformación o también devolviéndolo a la posición inicial aplicándole una fuerza contraria a la deformación, si procede.
- ❖ Grietas: su corrección solo es posible mediante demolición y reposición del elemento. El empleo de grapas o vendas, tampoco supone una solución a largo plazo.
- ❖ Fisuras: lo habitual es la demolición y reposición de los mismos.
- ❖ Desprendimientos: la solución es la demolición y recolocación de las unidades de obra afectadas o la demolición total y sustitución por un acabado diferente.
- ❖ Erosiones: consiste en la demolición íntegra de la misma y la reposición.

QÍMICAS

- ❖ Eflorescencias: se procederá a un tratamiento de limpieza superficial con agentes naturales o químicos.
- ❖ Oxidación: requiere la eliminación por completo del óxido existente, mediante cepillado, y la sustitución por una capa protectora.
- ❖ Corrosión: dependiendo del estado en que se encuentre se procederá a la limpieza como en el caso de la oxidación, o bien se sustituye el material.
- ❖ Organismos vivos: se procederá a su eliminación y posterior aplicación de elementos repelentes. En caso de xilófagos, una vez eliminados, se debe considerar la integridad del elemento.
- ❖ Erosión química: dependiendo del estado en que se encuentre, procedemos a su sustitución, saneado y endurecido o tapado y protegido con nuevos acabados.

3.2.5. Tratamientos

En este apartado se analizarán por completo las patologías más comunes en la piedra y en la madera ya que son los materiales más comunes en la vivienda a rehabilitar.

Se desarrolla la información acerca de las formas en las que se presenta la alteración, los métodos de limpieza, las técnicas de intervención y los productos y tratamientos utilizados.

3.2.5.1. La Piedra:

El concepto de piedra se aplica a las rocas procedentes de la corteza terrestre después de su extracción y elaboración por la mano del hombre.

Existen numerosos tipos de piedras, pero no todas son susceptibles de ser utilizadas como materiales de construcción. Algunas piedras cuyas propiedades permiten su utilización en este sector son:



- ❖ Pizarra: esta piedra se caracteriza por una exfoliación aplanada lo que permite descomponerla en placas delgadas, impermeables y resistentes a las agresiones del ambiente. Esta piedra se la utiliza para recubrimientos de interiores y exteriores, cobertura de tejados, para soldados y en mampostería.
- ❖ Arenisca: esta piedra tiene la particularidad de estar formada por granos de arena que se unen a partir de cemento. La arenisca está compuesta por cuarzo y se caracteriza por una flexibilidad y resistencia variable. Las piezas de mayor resistencia se usan para construir viviendas, recubrir fachadas y decorar exteriores e interiores. También fue un material muy utilizado para construcciones monumentales.
- ❖ Granito: este tipo de piedra está compuesto por feldespato, mica y cuarzo. El granito se caracteriza por ser piedras que resisten los esfuerzos ya que son muy duras. También son resistentes a las alteraciones atmosféricas, desgastes y rayados. El granito además es aislante de la humedad y sirven de apoyo, por lo que con él se construyen zócalos y columnas, así como también adoquines.
- ❖ Mármol: estas piedras son fáciles de pulir y ofrecen importante brillo. Son rocas duras y de color blanco. Se utiliza el mármol para construcciones monumentales, soldaduras, ornamentos, esculturas y también para fachadas y mesadas.
- ❖ Cuarzita: esta piedra aglomerada es compacta y de color amarillo claro o blanco. Son resistentes, homogéneas y poco porosas además de duras. Al ser demasiado consistentes, trabajar con ellas es difícil y costoso. La cuarzita se la usa para soldaduras, mampostería y recubrimientos.
- ❖ Caliza: estas son rocas compuestas por grandes proporciones de carbonato cálcico, por lo que su resistencia a la flexibilidad, impactos y compresión es de media a alta. Suele usarse para mampostería, sillería y construcción. Además, para muebles, hormigones, decoración y en fachadas.

TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN.

En este apartado se explicarán brevemente los objetivos que se deben tener en cuenta para llevar a cabo correctamente cada una de las técnicas de intervención.

a. Limpieza

El principal objetivo de la limpieza es la conservación y preservación del bien cultural. En este sentido la limpieza debe ir encaminada a la eliminación de la suciedad, es decir, de todos aquellos productos ajenos al soporte que son capaces de generar un daño o impedir el

reconocimiento del objeto. Asimismo, la limpieza facilita la preparación del soporte para posteriores tratamientos de consolidación, cuando éstos sean necesarios.

b. Desalinización

Su finalidad es la eliminación de las sales solubles depositadas sobre la piedra o en su interior. La facilidad de su eliminación está relacionada con la solubilidad del tipo de sal. Por ello, el análisis de las sales presentes es imprescindible. De acuerdo con su grado de solubilidad las sales tienen distinta capacidad de migración:

c. Consolidación superficial

El objetivo de esta técnica es el de eliminar de su superficie toda la suciedad, y cualquier producto nocivo que acelere el proceso de deterioro. También consiste en mejorar la percepción visual del edificio.

Los tratamientos de consolidación superficial de los materiales pétreos perseguirán la restitución, en la medida de lo posible, de la cohesión mecánica superficial perdida, buscando la máxima penetración del producto, la adhesión entre la zona alterada y sana de la piedra, y evitando la formación de películas superficiales.

d. Sustitución

Consiste en el cambio de una piedra de edificación por otra, de aspecto y características petrofísicas adecuadas al edificio y ambiente donde se va a ubicar. Dados los actuales estudios petrofísicos, se pueden hacer las sustituciones con fiabilidad, incluso con mejores resultados que el de la pieza sustituida.

MÉTODOS DE LIMPIEZA

a. Requisitos previos:

La limpieza debe basarse en el conocimiento del soporte, de la naturaleza de los productos a eliminar, de su interacción, de las causas que han originado el deterioro y del ambiente en que se encuentra ubicado el objeto.

Toda operación de limpieza debe contar con un estudio estratigráfico previo del paramento a limpiar con objeto de identificar la presencia y extensión superficial de restos de pátinas, revocos o policromías. Se deberán realizar pruebas previas de limpieza in situ para determinar la idoneidad de los métodos a utilizar y su incidencia sobre la superficie, así como para regular la aplicación de los diferentes sistemas y definir claramente su metodología de aplicación. La limpieza nunca debe alterar los materiales que componen la obra, ni su estructura, ni su aspecto, ni el cromatismo del material.

b. Consideraciones y recomendaciones:

La limpieza es un proceso irreversible, que debe realizarse con carácter excepcional y con todas las garantías de cara a la preservación del bien cultural, y que deberá detenerse cuando con ella puedan producirse daños.

La limpieza será respetuosa con los morteros originales en buen estado, que deberán tratarse como un elemento significativo en la configuración del valor cultural de una fábrica y se conservarán siempre que sigan cumpliendo su función. En el caso de que fuera necesario sustituir los morteros, se procederá a estudiar su composición, dosificación, granulometría y textura, ya que representan un documento y, como tal, aportan información sobre la historia del edificio.

c. Sistemas y productos:

- Sistemas acuosos: utilizan el agua como disolvente para la eliminación de la suciedad. Su elección estará condicionada por el grado de cohesión de la piedra, composición mineral, propiedades hídricas, presencia de sales, presencia de elementos de otra naturaleza (elementos metálicos, revocos, etc.) y condiciones ambientales.

Especial cuidado se tendrá en aquellas litologías que contengan arcillas en su composición, de las que se deberá conocer su porcentaje y tipo para saber si son o no expansivas, y cómo pueden responder al uso directo del agua o de los apósitos. Se utilizará agua desionizada, controlando siempre la cantidad y protegiendo las zonas inferiores de las superficies de limpieza.

Los sistemas de limpieza basados en el empleo de agua no deberán aplicarse en los periodos estacionales en que se alcancen temperaturas inferiores a 0 °C. Antes de iniciarse el proceso de limpieza por medios acuosos, deberán sellarse todas las grietas y fisuras para evitar la entrada de agua por estas vías.

- Sistemas mecánicos: utilizan la energía mecánica para eliminar la suciedad. En este tipo de limpieza deberá controlarse las siguientes variables:

- Energía aplicada.
- Instrumental.
- Naturaleza, forma y tamaño del abrasivo.
- Presión en boquilla, diámetro de boquilla, distancia y tiempo de aplicación.
- Eliminación de todos los residuos. Los restos de abrasivo depositados sobre la piedra o en el entorno deberán eliminarse.

El polvo generado durante la limpieza deberá controlarse, para no contaminar las personas ni el entorno. Se desaconseja el uso de cepillos metálicos, chorros de arena y relabrados.

- Limpiezas químicas: utilizan productos químicos para disolver y eliminar la suciedad. Se incluyen también en este tipo los biosidas, jabones y geles.

Es un sistema de limpieza muy peligroso por la dificultad de controlar sus efectos. Puede generar productos de neoformación nocivos para la piedra y provocar, a corto o a medio plazo, cambios de color y opacidad en la superficie.

En aras del control de la calidad de los materiales empleados, se debe utilizar productos con etiqueta de composición y seguir, en todo momento, las instrucciones de uso del propio fabricante.

Se deberá controlar los siguientes parámetros:

- ❖ Método de aplicación.
- ❖ Tiempo de contacto.
- ❖ pH de la solución.

Son especialmente peligrosos los siguientes productos:

- ❖ Ácido clorhídrico.
- ❖ Ácido fluorhídrico.
- ❖ Bifluoruro de amonio.
- ❖ Ácido fosfórico.
- ❖ Ácido acético.
- ❖ Hidróxido sódico.
- ❖ Papetas de formulación desconocida.
- ❖ Láser: utiliza la energía fotónica para conseguir la eliminación de los depósitos de contaminantes atmosféricos situados sobre la superficie de la piedra.

Es necesario controlar los siguientes parámetros:

- ❖ Frecuencia de disparo.
- ❖ Distancia del soporte.
- ❖ Densidad de energía.
- ❖ Longitud de onda.

Se deberá tener en cuenta la naturaleza y el color de la piedra. Las litologías que presentan minerales de hierro pueden experimentar variaciones de color, por lo que deberá ser especialmente rigurosa la selección de la densidad de energía aplicada, así como el control de la misma durante todo el proceso de limpieza. Es recomendable su uso en piedra muy descohesionada, puesto que permite la eliminación de la suciedad sin proceder a una preconsolidación.

Este método de limpieza permite preservar las pátinas siempre y cuando se controlen los anteriores parámetros y haya demostrado su eficacia en la eliminación de grafitis.

No resulta eficaz para la eliminación de depósitos orgánicos. Por el momento no debe utilizarse en superficies policromadas debido a los cambios cromáticos que puede producir.

3.2.5.2. La Madera:

El origen orgánico de la madera la hace susceptible de ser degradada por organismos xilófagos.

Sin embargo, para la actuación de la mayoría de estos organismos xilófagos, se requieren contenidos de humedad o situaciones que no deberían ser frecuentes en estructuras de madera bien diseñadas, construidas y mantenidas.

DIAGNÓSTICO Y PATOLOGÍAS.

Los daños que nos podemos encontrar en una estructura de madera son principalmente tienen su origen en:

- Origen biótico: corresponden a los organismos xilófagos.
- Origen abiótico: corresponden a la exposición a la intemperie y al fuego.
- Origen estructural: sobreesfuerzos que provocan su inestabilidad estructural.

a. Patologías de origen Biótico

Los organismos se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Hongos xilófagos
- Insectos de ciclo larvario
- Insectos sociales o termitas
- Otros insectos

Hongos xilófagos:

El requisito que tiene más relevancia en relación a su comportamiento es su dependencia de la humedad. El contenido mínimo de humedad en la madera, que permite su desarrollo, es del 18 al 20 %. Toda madera con contenidos superiores a este valor está expuesta al ataque de los hongos y, al contrario, si el contenido de humedad es inferior a dicho umbral el ataque no puede desarrollarse. El contenido de humedad óptimo está entre el 35 i el 50 %.

Dentro de los hongos xilófagos pueden diferenciarse dos grandes grupos:

- ❖ Mohos y los hongos cromógenos: se alimentan de las sustancias de reserva de la madera y no producen degradaciones en la pared celular, por lo que no afectan a las propiedades mecánicas. Su efecto es el cambio de coloración de la madera.
- ❖ Hongos de pudrición: producen daños graves en la madera. Se alimentan de los componentes de la pared celular llegando a provocar la destrucción completa de esta. Hay varios tipos de pudrición:

- Pudriciones pardas o cúbicas.
- Pudriciones blancas o fibrosas.
- Pudriciones blandas.

Insectos de ciclo larvario:

Los insectos de ciclo larvario pertenecen a la familia de los coleópteros. Su característica común es que se alimentan de la madera durante su etapa de larva. El ciclo biológico comienza cuando las hembras ponen huevos en la madera dentro de las fendas, ranuras u orificios de la superficie. De estos nuevos huevos nacen pequeñas larvas que comienzan a alimentarse de la madera realizando galerías que disminuyen la capacidad resistente de la pieza.

Los principales coleópteros xilófagos que actúan en España suelen estar en los siguientes grupos, siendo los tres primeros los más comunes y habituales:

- Anóbidos (vulgarmente carcoma).
- Cerambícidos (carcoma grande).
- Líctidos (polilla).
- Curculiónidos (gorgojo de la madera).
- Bostríchidos

Insectos sociales o termitas:

Las termitas son insectos del orden Isóptera que viven bajo una organización social avanzada.

En toda colonia se sigue la misma jerarquía:

- Individuos sexuados: entre los que se distinguen las parejas reproductoras que tienen la misión de aumentar la población de la colonia, y los individuos alados reproductores que pueden abandonar el nido y crear otros nuevos.
- Soldados: Su misión es la defensa de la colonia.
- Obreros: generalmente de forma poco especializada. Su misión es realizar todos los trabajos de la comunidad.

Las termitas que se encuentran en España se pueden clasificar en dos grupos:

- Subterráneas: caracterizadas porque tienen sus nidos en el subsuelo. La especie que se encuentra en la Península y Baleares es la *Reticulitermes lucifugus* Rossi.
- De madera seca: hacen sus nidos en la madera. La especie que se encuentra sólo en Canarias es la *Cryptotermes brevis* Walker.

Otros insectos:

En este apartado se mencionan otro tipo de insectos cuya importancia es menor a la de los anteriores en cuanto a destrucción o degradación de madera utilizada para la construcción.

- ❖ Los sirícidos (avispa de la madera): son parecidos a las avispas que atacan a los árboles de coníferas enfermos o recién cortados. La madera procedente de estos árboles puede incorporarse posteriormente a los edificios y las larvas que han introducido

pueden emerger posteriormente como adultos. Sin embargo, no pueden volver a infestar la madera seca.

- ❖ Los xilócópidos (abeja carpintera): no son propiamente xilófagos, ya que la madera no constituye su principal fuente de alimento. Afectan a la madera sana o ligeramente degradada de coníferas y frondosas de troncos de árboles, madera estructural y postes de transmisión.
- ❖ Xilófagos marinos: los daños más importantes para la madera en contacto con el agua marina son los producidos por los moluscos y los crustáceos. Se diferencian entre sí, además de sus diferencias anatómicas, por la forma del ataque y el aspecto que presenta la madera degradada. Los moluscos realizan una degradación en el interior de la madera que no puede ser visible, mientras que los crustáceos realizan una degradación superficial con lo que lo podemos ver desde el exterior.

b. Patologías de origen Abiótico

Agua:

Una de las principales causas del deterioro superficial de la madera se debe a los cambios rápidos del contenido de humedad en la capa externa. El agua de lluvia que moja la superficie de la madera sin protección es absorbida rápidamente por capilaridad por la capa superficial de la madera seguida por la absorción de las paredes de las células. La diferencia de humedad entre el interior y la capa superficial que tenderá a hinchar, provoca un estado de tensiones en la pieza, que si no está equilibrado origina la arqueadura o combadura.

La humedad es uno de los factores de agresividad del medio y es, de hecho, la base a partir de la cual las normas europeas EN 335.1 y EN 335.2 / 95 determinan categorías de riesgo de la madera en función de su ubicación.

Radiación solar:

La madera expuesta a la luz solar sufre un cambio de la coloración que inicialmente tienda al oscurecimiento en tono marrón. Posteriormente, toma un color grisáceo.

La radiación ultravioleta del espectro de la luz solar, degrada los componentes de la madera comenzando por la lignina. Esto se traduce en un oscurecimiento superficial. Si incide el agua de lluvia, los productos resultado de la degradación son eliminado por el agua y queda la celulosa, meno sensible a las radiaciones, adquiriendo la superficie un color blanquecino. Las células externas pueden recubrirse lentamente de mohos, que viven de la humedad de la madera y de los productos de la fotodegradación, dando a la superficie una coloración grisácea o negruzca.

En la práctica, el agua y el sol, actúan de forma combinada y se potencian entre si multiplicando los efectos.

Fuego:



Puede considerarse que la madera presenta un buen comportamiento sometida a un incendio en fase de pleno desarrollo debido a que su conductividad térmica es muy baja. Esto lleva a que la combustión, alimentada por el oxígeno, se desarrolle únicamente en la superficie de la pieza. Tras la combustión de la superficie se origina una capa exterior carbonizada, con una capacidad aislante 6 veces superior a la de la madera a temperatura ambiente, que protege a otra capa interior contigua en la que se produce la pirólisis.

Esto permite que el interior de la pieza se mantenga a una temperatura mucho menor y con sus propiedades físico-mecánicas constantes. Así, la pérdida de capacidad portante del elemento se debe, principalmente, a la reducción de su sección y no tanto al deterioro de las propiedades del material.

c. Patologías de origen estructural

- ❖ Sección insuficiente para las cargas que actúan, o como consecuencia de un aumento de las cargas con respecto al origen de la estructura.
- ❖ Deformaciones elevadas debidas al efecto de la fluencia en piezas colocadas en verde y roturas a largo plazo.
- ❖ Fallos en las uniones debidas a un dimensionado insuficiente o a un diseño incorrecto y posible incremento de la deformación.
- ❖ Roturas en alguna pieza con defectos locales muy superiores a los medios en la estructura.
- ❖ Arriostamiento insuficiente que conduce al desplome y pérdida de verticalidad de parte de la estructura.

TRATAMIENTOS Y PROTECCIONES.

Hablaremos de protección preventiva de la madera en aquellos casos que el tratamiento sea aplicado sobre madera sana, en buen estado, antes de que esta sea puesta en servicio.

Es de gran importancia ya que pueden cuadruplicar o quintuplicar la vida media de la madera, los tratamientos preventivos se pueden clasificar en función del grado de penetración de la solución protectora, o según el nivel de humedad presente en el momento de su impregnación. En el primer caso los tratamientos se dividen en:

- ❖ Tratamientos superficiales, con penetración entre 1 y 3mm.
- ❖ Tratamientos medios, con penetración de 3 milímetros e inferior al 75 % del área impregnable de la pieza.
- ❖ Tratamientos profundos, con una penetración superior al 75 % del área potencialmente impregnable de la pieza.

Tratamientos de protección frente a agentes xilófagos:



La madera de construcción al estar generalmente fijada a la obra requiere para su tratamiento curativo un estudio previo de la misma. En base al estudio de la obra, la patología existente, las posibilidades de tratamiento, accesibilidad y costos de ejecución, se diseña el plan de actuación. Cada caso es particular, pero en líneas generales se pueden establecer las siguientes actuaciones:

- Saneamiento superficial de la madera afectada.
- Eliminación (siempre que sea posible) de las capas de barnices, pinturas o cualquier otro revestimiento que impida o merme la penetración del protector dentro de la madera.
- Sustitución (si se puede) de los elementos que por su grado de ataque lo requieran.
- Apertura de orificios para posteriormente inyectar el producto seleccionado.
- Aplicación superficial del mismo producto a brocha o pistola con las dosis especificadas por el fabricante.

Es importante conocer las características más importantes de los xilófagos para poder dar el mejor servicio y tratamiento.

Tratamientos de protección frente agentes atmosféricos:

Estos son tratamientos preventivos que suelen aplicarse sobre la madera sana para evitar ataques. Los principales tratamientos son:

- Hidrófugos: protegen de la acción de la humedad.
- Pigmentados: contienen pigmentos que protegen de la acción de los rayos solares.

3.2.6. Conclusión

En el estudio patológico de la presente rehabilitación se han encontrado lesiones en la estructura vertical, en la estructura horizontal, y en determinados lugares, que se describen en las fichas patológicas del presente documento.

Las lesiones que se han encontrado en la Estructura Vertical son las siguientes:

Humedad por capilaridad y por filtración de agua
Presencia de musgos y hongos
Desprendimiento material: mortero y revestimiento
Caída parcial de muro de piedra
Colonización vegetal en fachada

Las lesiones que se han encontrado en la estructura horizontal son las siguientes:

Colapso parcial de estructura horizontal
Humedades

Otras lesiones que se han encontrado:

Lesiones en carpintería interior y exterior

3.3. FICHAS PATOLÓGICAS

3.3.1. Lesiones exteriores

LESIONES EN ELEMENTOS VERTICALES

HUMEDAD POR CAPILARIDAD Y POR FILTRACIÓN DE AGUA
PRESENCIA DE MUSGOS Y HONGOS
DESPRENDIMIENTO MATERIAL: MORTERO Y REVESTIMIENTO
CAIDA PARCIAL DE MURO DE PIEDRA
COLONIZACIÓN VEGETAL EN FACHADA

LESIONES EN CARPINTERÍA INTERIOR Y EXTERIOR

LESIONES EN ESTRUCTURA HORIZONTAL

COLAPSO PARCIAL DE ESTRUCTURA HORIZONTAL

LESIONES EN CUBIERTA

COLAPSO PARCIAL DE ELEMENTOS DE CUBIERTA

FICHA PATOLÓGICA **Nº1**

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Presencia de humedad por capilaridad y por filtración y penetración de agua de lluvia en fachadas de la vivienda.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA: **TIPO DE LA LESIÓN**

Interior Exterior Física



GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Sillería, mampostería de granito, enfoscado de mortero.

CAUSAS **INTERVENCIÓN**

La exposición de muros a la humedad y falta de mantenimiento provocan en crecimiento de musgos y vegetación en el muro de fachada, provocando su deterioración.
La humedad capilar se origina en el agua del subsuelo que asciende por los muros hasta alcanzar zonas situadas por encima de la rasante, donde se hace visible. La presencia de agua en los materiales pétreos lo ha degradado reduciendo sus propiedades siendo susceptible de desprendimientos y acumulación de agentes biológicos.

Comprobar el estado de las piedras afectadas por la humedad. Drenaje del muro para eliminar el agua de nuestro cerramiento, por medio de arquetas o ventilación forzada.
Barrera impermeable para evitar el paso del agua con material plástico, o inyección de líquidos que sean capaces de penetrar en la estructura capilar de la base del cerramiento atacado por la humedad y que modifique su estructura hasta dificultar la ascensión del agua.
Para eliminar el efecto de la filtración de agua a través de los poros de las piedras se limpiarán las piedras.



FICHA PATOLÓGICA **Nº2**

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Presencia musgos y hongos en fachadas de la vivienda.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA: **TIPO DE LA LESIÓN**

Interior Exterior Física



GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Sillería, mampostería de granito, enfoscado de mortero.

CAUSAS **INTERVENCIÓN**

La exposición de muros a la humedad y falta de mantenimiento provocan en crecimiento de musgos y vegetación en el muro de fachada, provocando su deterioración. La humedad capilar se origina en el agua del subsuelo que asciende por los muros hasta alcanzar zonas situadas por encima de la rasante, donde se hace visible. La presencia de agua en los materiales pétreos lo ha degradado reduciendo sus propiedades siendo susceptible de desprendimientos y acumulación de agentes biológicos.

Se retira el musgo y la vegetación, existente. Así como sus raíces, manualmente o con herramientas. A continuación, se realiza una limpieza mediante lavado con chorro de agua a presión, y se comprueba el estado de las piedras afectadas por las raíces. Por último, se sellan las juntas entre las piezas con el mismo mortero que el resto de fachada.

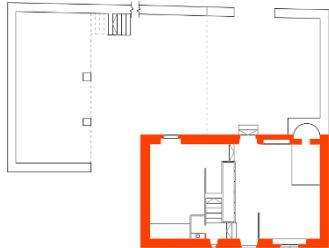


FICHA PATOLÓGICA **Nº3**

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Desprendimiento y desconchado del mortero y revestimiento en fachadas.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:		TIPO DE LA LESIÓN
Interior	Exterior	Física
		GRADO DE DETERIORO:
		Muy Grave
		Grave
		Medio
		Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Sillería, mampostería de granito, enfoscado de mortero.

CAUSAS

Desprendimiento del revestimiento interior en muro provocado por la presencia de **humedad** debido al mal estado de la cubierta y a la inexistencia de carpintería en ventanas. La **antigüedad** de la construcción asumida al abandono de la misma es una causa de gran importancia en la disminución de las propiedades de las piedras y del mortero de las juntas.

La pérdida de las propiedades del material de rejuntado por su propia mala calidad y el desprendimiento del revestimiento da la fachada debido a las condiciones climatológicas asumidos a las acciones mecánicas

INTERVENCIÓN

Se reparan los daños provocados por las humedades y se actúa sobre la cubierta y carpintería para evitar la entrada de humedad.

Además, se analizan las propiedades de las piedras para saber si son aptas para la reposición o la sustitución con piedras de similares características.

La limpieza y sellado mediante morteros, con el objetivo de evitar la entrada del agua al interior del muro.



FICHA PATOLÓGICA **Nº4**

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Colonización vegetal en la cara exterior del muro de fachada.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Interior Exterior



TIPO DE LA LESIÓN

Física

GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Sillería, mampostería de granito, enfoscado de mortero.

CAUSAS

Prácticamente el abandono de la vivienda y la falta de **mantenimiento** han favorecido el crecimiento de estos organismos vivos.

La **humedad** capilar de los muros y el agua de lluvia retenida en los poros de las piedras son también una causa del crecimiento de estas plantas.

Las plantas han causado con sus raíces un desprendimiento del mortero de juntas entre las piedras y también han causado una disminución de las propiedades de las piedras.

INTERVENCIÓN

Lo primero que haremos será arrancar las plantas y sus raíces presente en los muros de piedra.

El siguiente paso es comprobar el estado de las piedras que estaban afectadas por las raíces de las plantas. Aquellas piezas que se muevan o presenten falta de adherencia por el daño de las raíces serán extraídas del muro.

Finalmente procederemos a aplicar un mortero de cal en las juntas y verificando la estanqueidad de las mismas.

FICHA PATOLÓGICA

Nº5

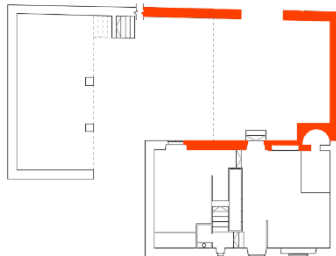
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Inexistencia de mortero de agarre entre mampuestos del muro de fachada.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Interior Exterior



TIPO DE LA LESIÓN

Física

GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Sillería, mampostería de granito, enfoscado de mortero.

CAUSAS

La continua exposición a los agentes climatológicos, tales como la lluvia, provocan el lavado del mortero de agarre entre la mampostería del muro exterior. El viento provoca su erosión.

INTERVENCIÓN

La continua exposición a los agentes climatológicos, tales como la lluvia, provocan el lavado del mortero de agarre entre la mampostería del muro exterior. El viento provoca su erosión.

FICHA PATOLÓGICA

Nº6

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Lesiones en carpintería de huecos de planta baja y planta primera.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Interior

Exterior

TIPO DE LA LESIÓN

Física

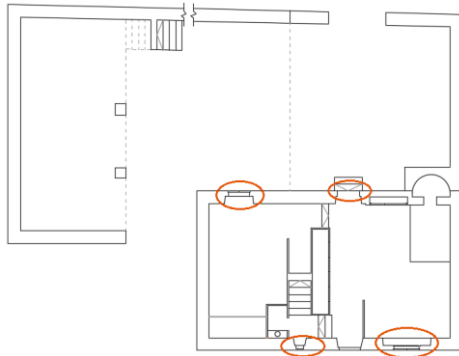
GRADO DE DETERIORO

Muy Grave

Grave

Medio

Leve



FOTOGRAFÍA DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Carpintería exterior.

CAUSAS

La ausencia de marco de carpintería y el mal estado de las hojas abatibles de los huecos es debido a un **mantenimiento** inexistente, a las condiciones climatológicas a las que ha estado expuesta y al ataque de los insectos xilófagos. Además de un factor importante es la **antigüedad** de la carpintería y el abandono.

INTERVENCIÓN

Colocación de carpintería nueva y reposición de las hojas abatibles en huecos. Se debe aplicar tratamientos preventivos superficiales a las nuevas piezas con el fin de protegerlos de los diferentes agentes atmosféricos y biológicos.

FICHA PATOLÓGICA **Nº7**

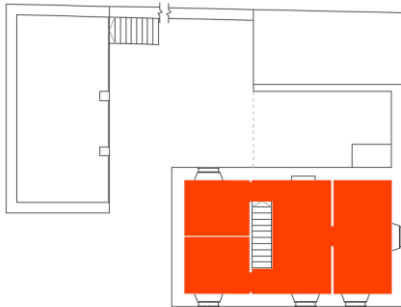
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Daños generalizados en la estructura de entramado de planta primera y bajo cubierta.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA: **TIPO DE LA LESIÓN**

Interior Exterior Física



GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Entramado de madera.

CAUSAS **INTERVENCIÓN**

La estructura de madera carece de tratamientos de protección superficiales lo que provoca que sean susceptibles de ataques de insectos, penetración de humedad, etc. Todo lo anterior sumado al escaso **mantenimiento** durante un tiempo prolongado provoca la deformación y pudrición de la estructura lo que deriva en la inestabilidad estructural.

Los elementos estructurales tales como vigas o viguetas están demasiado dañados para su reparación por lo que se debe proceder a su retirada y sustitución. A los elementos que se encuentran en buen estado se le aplican tratamientos preventivos superficiales con el fin de protegerlos de los diferentes agentes biológicos.



FICHA PATOLÓGICA

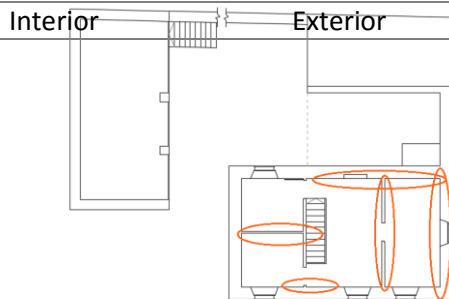
Nº8

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Desprendimiento y desconchado del revestimiento interior en muro de planta baja y en muro de planta primera.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:



TIPO DE LA LESIÓN

Física

GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Muro de piedra y revestimientos interiores.

CAUSAS

Desprendimiento del revestimiento interior en muro provocado por la presencia de **humedad** debido al mal estado de la cubierta y a la inexistencia de carpintería en ventanas.

INTERVENCIÓN

Se reparan los daños provocados por las humedades y se actúa sobre la cubierta y carpintería para evitar la entrada de humedad.

FICHA PATOLÓGICA

Nº9

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Filtraciones por humedad en el interior de la vivienda.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Interior Exterior

TIPO DE LA LESIÓN

Física

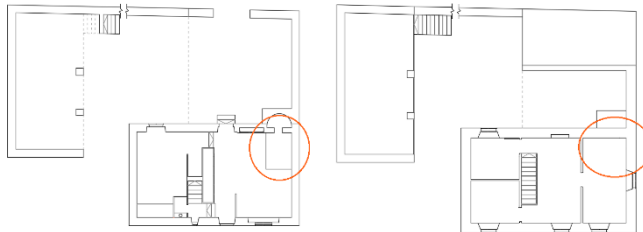
GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve



FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Muro de piedra y revestimientos interiores.

CAUSAS

La presencia de humedad y falta de mantenimiento provocados por la exposición continua a ambientes exteriores debido al mal estado de cubierta.

INTERVENCIÓN

Se procederá a retirar el revestimiento, rascando en profundidad hasta llegar a la superficie del muro de mampostería y continuación se realizará un lavado. Para finalizar se actuará en el hueco de la chimenea, por donde penetra dicha humedad.



FICHA PATOLÓGICA **Nº10**

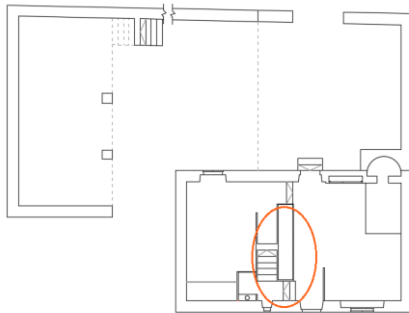
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Deformación y rotura de las escaleras de madera.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA: **TIPO DE LA LESIÓN**

Interior Exterior Física



GRADO DE DETERIORO:

Muy Grave

Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Escaleras interiores.

CAUSAS **INTERVENCIÓN**

Las escaleras de madera carecen de tratamientos de protección superficiales lo que provoca que sean susceptibles de ataques de insectos, penetración de humedad, etc. Todo lo anterior sumado al escaso mantenimiento durante un tiempo prolongado provoca la deformación y pudrición de las escaleras lo que deriva en la inutilidad de la misma.

Los elementos que están demasiado dañados para su reparación, se procederá a la retirada y sustitución por otras piezas nuevas.



FICHA PATOLÓGICA Nº11

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Erosión, rotura y carencia de tejas en cubierta.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA: TIPO DE LA LESIÓN

Interior Exterior Física

GRADO DE DETERIORO

Muy Grave



Grave

Medio

Leve

FOTOGRAFÍA DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Cubierta de la edificación anexa a la vivienda (cobertizo).

CAUSAS INTERVENCIÓN

La falta de **mantenimiento**, así como la exposición continuada a condiciones climatológicas adversas. Retirar la totalidad de las tejas ya que se encuentran demasiado deterioradas como para reutilizarlas o restaurarlas.



FICHA PATOLÓGICA

Nº12

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Colapso parcial de la cubierta.

DATOS DE LA LESIÓN

UBICACIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Interior Exterior

TIPO DE LA LESIÓN

Física

GRADO DE DETERIORO

Muy Grave

Grave

Medio

Leve



FOTOGRAFÍA DE LA PARCELA



MATERIALES AFECTADOS: Estructura de cubierta.

CAUSAS

La causa de la lesión es el colapso de la estructura de madera de la cubierta que está formada por cercha de pares.

La antigüedad de la cubierta y el alto contenido de la humedad ha favorecido a la aparición de agentes bióticos en la madera provocando su deterioro y favoreciendo el colapso de la estructura de pares y correas.

INTERVENCIÓN

La reparación del efecto consiste en la reconstrucción de un nuevo tejado como el que había en principio, mediante una estructura de cerchas de madera.



4.MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO REFORMADO

4.1. INFORMACIÓN PREVIA

4.1.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Se trata de una construcción de vivienda típica de gallega en la zona de la comarca del Deza, 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 1900 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, el gallinero y la cuadra de vacuno. En la planta primera estaban las habitaciones, mientras que en el bajo cubierta no había divisiones interiores si no que se destinaba como lugar de almacenaje o de secadero.

En la zona anexa a la vivienda que hoy en día forma parte de ella, es el espacio resultante de la continuación de uno de los faldones de cubierta, 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 una zona habitable.

El principal condicionante será mantener lo más intactos posibles los muros de piedra existentes, es decir, los muros de fachada y los muros maestros del interior, así como sus huecos de puertas de acceso al interior y ventanas o huecos de iluminación. Así mismo se crearán nuevos paramentos acristalados que refugiarán de la intemperie zonas anexas. Se procederá a demoler todas aquellas actuaciones que no se adecuen a las características de la arquitectura popular de Galicia, y se actuará en consecuencia para restablecerlas en la medida de lo posible bajo las indicaciones del CTE sobre seguridad estructural, ahorro de la energía, salubridad, protección frente al ruido, seguridad en caso de incendio y accesibilidad.

En la cimentación se utilizarán muretes con zapatas corridas por el interior de los muros de mampostería y solera ventilada. Y por el exterior se colocará un tubo de drenaje para evitar filtraciones de agua y humedades.

En cuanto a la estructura del entramado de planta primera se demolerá, utilizando los medios de seguridad considerados, debido a que se encuentra en muy mal estado de conservación reduciendo considerablemente su capacidad portante. En su lugar se colocará una estructura horizontal compuesta por un entramado de madera constituido con vigas y viguetas sobre las cuales se apoya un entablado y su correspondiente acabado.

En cuanto a la cubierta, también se retirará en gran parte, ya que su estado de conservación no es bueno a excepción de las vigas principales. Manteniendo pues la geometría original de la cubierta, podemos dividir la misma en zonas diferentes:

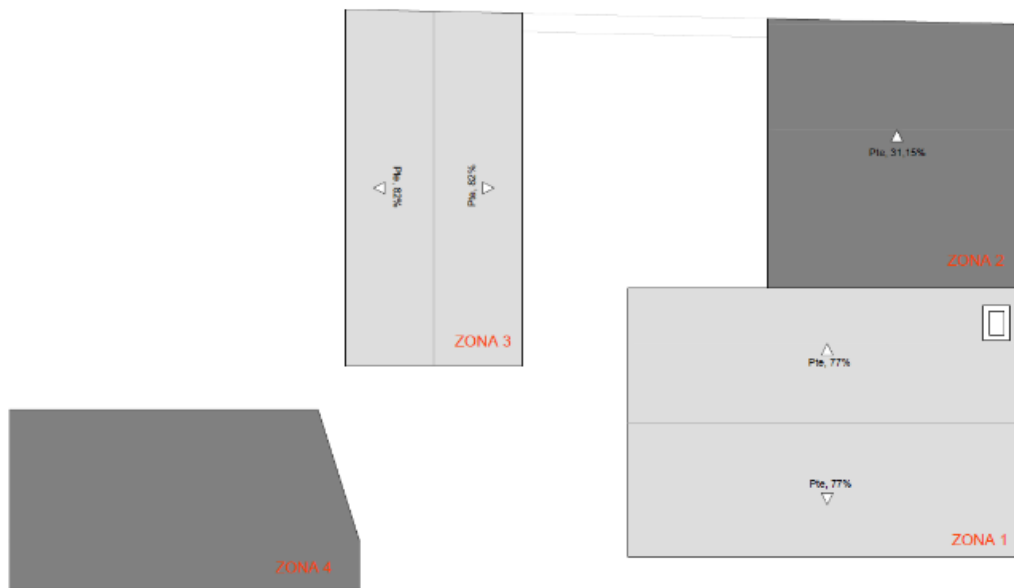


Foto 49. Planta de cubierta.
(Fuente: Propia)

Zona de cubierta 1: se proyecta una cubierta con una estructura de pares de madera laminada homogénea conservando la geometría del estado actúa. Los pares apoyan sobre los muros interiores de carga y sobre los muros perimetrales en unos zunchos de hormigón armado ejecutado in situ. Sobre esta estructura primaria de pares se apoyan unos paneles sándwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Zona de cubierta 2: corresponde a la zona cubierta exterior anexa a la vivienda original, y debido a su gran deterioro y el colapso parcial de la misma, se sustituyen los elementos dañados según se indica en las fichas de patologías del presente documento. Sobre esta estructura primaria de vigas se apoyan unos paneles sándwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Zona de cubierta 3: se proyecta una cubierta similar a la existente, debido a su estado de conservación medio se procederá a la sustitución de los elementos dañados o que no son aptos para la función a la que se le requiere, por otros de igual características. Sobre esta estructura primaria se apoyan unos paneles sándwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Zona de cubierta 4: corresponde con un sótano proyectado para el almacenaje de la sidra, aprovechando el gran desnivel del terreno. Esta zona consiste en una cubierta enterrada con muros de sótano, según se describe en la memoria fotográfica. Sobre el forjado de H.A. existe una capa de formación de pendiente 5%, una capa de mortero de regularización, una membrana impermeabilizante y la imprimación asfáltica. En el paramento dónde se ubica la puerta de acceso al sótano, la cubierta remata con un peto de H.A.

Continuando con la rehabilitación, se utilizará un trasdosado interior con tabiquería de cartón yeso en algunos de los muros de mampostería y la distribución se realizará también con cartón yeso.



En cuanto a las carpinterías, se respetarán los huecos o lucernarios del edificio y se incorporarán las carpinterías necesarias. Además, se proyecta un paramento acristalado en la zona anexa a la edificación principal, que refugia dicha zona exterior de la intemperie.

Y finalmente se dotará el inmueble de las instalaciones necesarias para su uso hostelero como sidrería.

4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Descripción general del edificio, uso característico del edificio, relación con el entorno.

Descripción general del edificio

El edificio proyectado corresponde a la tipología de uso hostelero, pensado para una sidrería situada en el medio rural que, por su antigüedad y características de construcción, respondan a la tipicidad propia de un lagar gallego.

La sidrería, que se desarrolla en la planimetría existente de la edificación, se compone de una zona de producción, una zona de catas, una zona de consumo y una zona de servicios.

Programa de necesidades

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto es el característico para una sidrería.

Uso característico del edificio

El uso característico del edificio original es residencial, sobre el que se harán las correspondientes modificaciones para la adaptación a su uso futuro como sidrería, cumpliendo en todo momento con los condicionantes del Plan General de Ordenación Municipal de A Estrada vigente.

Relación con el entorno

El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.

Se trata de una parcela de forma irregular y topografía con ligera pendiente descendente hacia el NorOeste, en ella se encuentra ubicada la edificación que es objeto de esta rehabilitación. La totalidad de la parcela está cerrada con un cerramiento de alambre.

Los terrenos situados en un radio de 250 metros alrededor de la citada parcela, están dedicados en su mayor parte a residencial vivienda, y en menor medida a labradío. Destacar que el núcleo urbano de A Estrada se encuentra a 6.5 km.

Espacios exteriores adscritos

Además de la edificación, se consideran los siguientes espacios exteriores adscritos: zona de cultivo, hórreo, aparcamiento, y zona de jardín.

El acceso previsto a la parcela se realiza desde una vía pública.



4.3. NORMATIVA. 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.

4.3.1. Cumplimiento del CTE

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

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

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

- ❖ **Utilización**, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones establecidas por la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.
- ❖ **Accesibilidad**, de conformidad con el artículo 2 de la Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras, pues se trata de una edificación para uso hostelero, cuyo uso implica concurrencia pública.
- ❖ **Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información**, de conformidad con el artículo 2 del Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- La edificación dispondrá de instalaciones de telefonía y audiovisuales.
- ❖ **Facilitación para el acceso a los servicios postales**, mediante la dotación de las instalaciones necesarias para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en la normativa específica. Se dota a la edificación de un casillero postal en la fachada a la vía pública.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

La edificación reúne los requisitos básicos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

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

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

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

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

- ❖ **Protección frente al ruido**, de tal forma que el ruido recibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento requerido para los usos previstos de las dependencias que delimitan.

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

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

- La futura sidrería dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

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

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

- En la sidrería no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación.

- La demanda de agua caliente sanitaria cubrirá en parte mediante la instalación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de la energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente de la vivienda.

- ❖ Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio de la vivienda.

Requisitos básicos relativos a seguridad

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

A la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural de la edificación se han tenido en cuenta principalmente los aspectos básicos relativos a resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

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

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

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar a la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

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

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

4.3.2. Cumplimiento de otras normativas específicas

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación las siguientes normas:

ESTATALES

EHE-08	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), de la Instrucción para el proyecto y la ejecución
--------	--



SE-F	de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados, estructuras de fábrica (SEF), estructuras de madera (SE-M) y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de seguridad estructural.
SE-M	
NCESE-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de seguridad estructural.
DB-HR-CT	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma Básica de la Edificación de Condiciones acústicas en los edificios, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE en aplicación de las exigencias básicas de Protección frente al ruido.
REBT	Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
RITE	Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007).
Otros reglamentos	<ul style="list-style-type: none">- Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre, por el que se establecen distintas medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.- Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.- Orden de 1 de agosto de 1979 por la que se reglamentan las sidras y otras bebidas derivadas de la manzana.

NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICAS

ORDENANZAS MUNICIPALES	<ul style="list-style-type: none">-Se cumple con la Ley 9/2002 de 30 de diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010 y con las Normas Subsidiarias y Complementarias del Planeamiento Municipal de A Estrada.- Plan General de Ordenación Municipal de A Estrada. Según el BOE número 85.5, del 5 de mayo de 2006.
------------------------	---



4.3.3. Normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas aplicables.

Planeamiento urbanístico de aplicación.

De acuerdo con la normativa urbanística actualmente vigente para el municipio de A Estrada, la zona de emplazamiento de la sidrería que se pretende rehabilitar está constituida por terrenos que se encuentran actualmente calificados como de "Suelo de Núcleo Rural" según el régimen establecido por la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.

Según lo previsto en el artículo 56 de la citada Ley:

Los planes generales de ordenación municipal contendrán la ordenación detallada de los núcleos rurales con arreglo a lo dispuesto en la presente ley y, a tal efecto, incluirán las siguientes determinaciones:

- a. Delimitación de su perímetro y estudio del componente parroquial actual.
- b. En su caso, emplazamiento reservado para dotaciones y equipamientos, señalando su carácter público o privado.
- c. Trazado de la red viaria pública.
- d. Reglamentación del uso pormenorizado de los terrenos y construcciones, así como de las características estéticas de la edificación.
- e. Cuantas otras resulten convenientes para la conservación y recuperación de la morfología del núcleo y la salvaguarda de los cauces naturales, las redes de caminos rurales, la estructura parcelaria histórica y los usos tradicionales.
- f. Fijación de los indicadores que deban dar lugar a la necesidad de redactar un plan especial de protección, rehabilitación y mejora del medio rural para hacer frente a la complejidad urbanística sobrevenida.

Se estima por tanto que las obras de rehabilitación que se proyectan son conformes con la legalidad urbanística, toda vez que se cumplen las siguientes condiciones:

- Pueden enclavarse dentro de las de rehabilitación de edificaciones tradicionales.
- Se respeta el volumen edificable preexistente y la composición volumétrica original.
- Se permite en suelo rural el uso industrial de categoría 2ª (según el planeamiento urbanístico de A Estrada).

“Categoría 2ª: Comprende as actividades cuxa función principal é a obtención ou transformación de produtos por procedementos non seriados ou en pequenas series, que poidan ser vendidos directamente ao público ou a traveso de intermediarios, as actividades destinadas ao mantemento e reparación de vehículos e aquelas actividades empresariais baseadas fundamentalmente nas novas tecnoloxías, cuxo obxecto de produción é o manexo de información, cálculo e proceso de datos, desenvolvemento de software e de sistemas informáticos e, en xeral, actividades de investigación e desenvolvemento.”

- Las edificaciones industriales serán de volumen, tamaño, características y acabados similares a las edificaciones residenciales existentes, con una limitación máxima de 200 m² construidos.

4.4. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y CUADROS DE SUPERFICIES

4.4.1. Geometría del edificio

El volumen principal que corresponde con la vivienda original se dispone en planta rectangular, la cual se amplía con una zona exterior anexa con la prolongación de uno de los faldones de cubierta a dos aguas. Próxima a la edificación principal, y conectado a ésta por la prolongación en “L” de una de las fachadas de la vivienda, existe un cobertizo. Este cobertizo de dos alturas, tiene una cubierta a dos aguas, similar a la cubierta de la vivienda original.

En la planta baja del volumen principal se encuentra la entrada, una zona de bar, un aseo accesible, la cocina o sala de pruebas y una zona de mesas donde se encuentra la lareira existente, a continuación, la zona anexa a la edificación cubierta será prolongación del espacio anterior, con la continuación de la zona de mesas. En planta primera del volumen principal de la rehabilitación es de uso restringido, se encuentra una zona de oficina o despacho y un baño de uso privado.

La planta baja del cobertizo anexo se destina a la producción de la sidra, y la planta primera será una zona de catas, con acceso desde una escalera exterior de piedra.

Se proyecta un sótano, próximo al cobertizo anexo con al aprovechamiento de un gran desnivel en el terreno. Es un espacio soterrado, con una cubierta enterrada al que se accede por unas escaleras existentes de piedra, según se describe en la memoria gráfica. Este sótano dará servicio al almacenamiento de la sidra.

4.4.2. Cuadro de superficies

CUADRO SUPERFICIES ESTADO ACTUAL (m2)		
PLANTA	Superficie Útil	Superficie Construida
Sótano	25,62	33,62
Planta Baja	178,23	218,75
Planta primera	82,72	112,75
Total	258,97	325,70

ESTADO REFORMADO

CUADRO SUPERFICIES ESTADO REFORMADO (m2)				
PLANTA	Superficie	Superficie Útil	Totales	
			Útiles	Construidas
Sótano	Bodega	25,62	25,62	33,62
	Entrada/Zona estar	28,82		
Planta Baja	Bar	6,51	178,23	218,75
	Pasillo	2,80		
	Cocina/Sala pruebas	8,46		
	Aseo	3,85		
	Zona de mesas	41,17		

	Rampa	8,29		
	Patio exterior	42,50		
	Zona producción	35,82		
Planta primera	Oficina	11,00	58,35	80,62
	Baño P1	4,85		
	Escalera-pasillo	7,41		
	Sala de catas	35,09		
Bajo cubierta	-			
Total Sup. Construida			262,20	332,99 m²

4.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

4.5.1. Sistema estructural

4.5.1.1. Cimentación:

Descripción del sistema

Dado que el muro de mampostería ya consta de zapata corrida, se proyecta únicamente cimentación para la sustentación de la nueva estructura. Esta cimentación consta de una zapata corrida bajo murete de hormigón armado que sostendrá la chimenea del salón, así como la carpintería que se dispondrá. Y de una zapata de dimensiones 1,00x1,00x0,40 m³ que soportará las cargas transmitidas por el pilar del porche de entrada.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

La profundidad del firme de la cimentación previsto es de cota -1,00m y -2,00m aproximadamente, debido a la pendiente del terreno se ejecuta la cimentación escalonada. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación es adecuada al terreno.

Tensión admisible del terreno

Estimación de 0.20 kN/m² a la espera de estudio geotécnico.

4.5.1.2. Estructura portante:

Descripción del sistema

Estructura formada por muros de cerramiento y carga realizados en mampostería de granito de 50cm de espesor, sobre los que se apoya el entramado de madera y la estructura de cubierta.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura es de configuración sencilla, adaptándose al programa funcional y espacial de la propiedad e intentando igualar luces sin llegar a una modulación demasiado estricta.

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

4.5.1.3. Estructura horizontal:

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema estructural utilizado consiste en mantener los muros portantes originales sobre los que se apoyará el entramado de madera de planta primera, el bajo cubierta y la cubierta de la edificación.

Los forjados se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados por los muros perimetrales, en los cuales están empotrados. Los forjados están constituidos por vigas de madera, las vigas dispuestas perpendicularmente a la fachada principal, sobre las cuales apoyan las viguetas y la tarima de 25mm.

Entramado horizontal: se apoya sobre los muros de carga la estructura compuesta por un entramado de madera, el cual está formado por vigas según planos, y viguetas de sección 8x9 cm, separadas por un intereje de 50cm; sobre las que se apoya un entablado de madera machihembrada de 25mm de espesor.

Estructura de cubierta: La estructura del estado actual se ha modificado por no estar apta para la función a la que se le requiere, por ello se adopta una solución con una estructura de pares de madera laminada homogénea conservando la geometría del estado actual de la cubierta. Los pares apoyan sobre los muros interiores de carga y sobre los muros perimetrales en unos zunchos de hormigón armado ejecutado en situ. Sobre esta estructura primaria de pares se apoyan unos paneles sandwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

4.5.2. Sistema envolvente

Según el DB HE en el *Apéndice A: Terminología*, se establecen las siguientes definiciones:

- ❖ Envolvente edificatoria: se compone de todos los cerramientos del edificio.
- ❖ Envolvente térmica: se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

4.5.2.1. Fachadas y cerramientos en contacto con el terreno

Envolvente edificatoria: Descripción del sistema

F1: Cerramiento de fachada compuesto por una hoja: La hoja está formada por el muro de mampostería ordinaria existente de piedra de 50 cm de espesor.

F2: Cerramiento compuesto por 2 hojas. TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM.

La hoja exterior del muro es de mampostería de piedra de 50cm de espesor. Seguida de una cámara de separación de 5cm donde se colocarán los montantes y travesaños metálicos de la solución constructiva utilizada, que es el trasdosado semidirecto sobre el muro. En esta cámara se colocarán la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5cm, ocupando así el espacio de la cámara de separación. A continuación, se colocarán las planchas de cartón yeso y se realizará el acabado del mismo con un enlucido y pintado. El espesor final del cerramiento será de 60cm.

F3: Cerramiento interior compuesto por dos hojas: cerramiento de fachada compuesto por 2 hojas (cuartos húmedos). TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM.

La hoja exterior del muro es de mampostería de piedra de 50cm de espesor. A continuación, una cámara de aire en la que se sitúa la estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada a base de Maestras de 70mm de ancho y 30mm de alto, separadas 600 mm entre ellas y ancladas firmemente al muro base. En la cámara también se coloca la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana mineral de 30mm, ocupando el espacio de la cámara de separación. A la perfilería se atornilla una placa de cartón yeso hidrófugo de 15mm de espesor y se realiza un acabado con un alicatado de gres porcelánico. El espesor final del cerramiento será de un ancho total del trasdosado terminado de 60 cm.

F4: Cerramiento de muro de sótano de H.A. TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM.



La hoja exterior de muro es de H.A. Seguida de una barrera impermeabilizante, una cámara de separación de 5cm donde se colocarán los montantes y travesaños metálicos de la solución constructiva utilizada, que es el trasdosado semidirecto sobre el muro. En esta cámara se colocarán la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5cm, ocupando así el espacio de la cámara de separación. A continuación, se colocarán las planchas de cartón yeso y se realizará el acabado del mismo con un enlucido y pintado. El espesor final del cerramiento será de 40cm.

Envolvente térmica: Descripción del sistema

F1: Cerramiento de fachada compuesto por una hoja.

F2: Cerramiento compuesto por dos hojas. TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM.

F3: Cerramiento interior compuesto por dos hojas: cerramiento de fachada compuesto por 2 hojas, solución adoptada en los cuartos de baño que están en contacto con el cerramiento exterior.

Los acabados se describen en el apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

Para los huecos se utilizarán carpinterías de aluminio con acabado lacado Roble liso, doble acristalamiento 6/12/6 mm, con rotura de puente térmico y colocado con juntas de caucho sintético EPDM.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo. El peso propio de los distintos elementos que constituyen la fachada se considera al margen de las sobrecargas de uso, las acciones del viento y las sísmicas.

Seguridad en caso de incendio: Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. No existen edificios colindantes por lo que no se considera la distancia entre huecos. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

En cuanto a la accesibilidad por fachada, se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9,00m.

Seguridad de utilización: En las fachadas se han tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zona de circulación, así como la altura de los huecos y de sus carpinterías con respecto al piso.

Salubridad: protección contra la humedad. Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica a la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS1.



Protección frente al ruido: Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme al DB HR CT.

Ahorro de energía: limitación de la demanda energética. Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada y de una media vista con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para comprobar las condensaciones se tiene en cuenta la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.

4.5.2.2. Cubiertas

Descripción del sistema

C1: cubierta de zona 1. Cubierta inclinada con pendiente de 77,00 %, se conserva la inclinación existente, se proyecta una cubierta con pares sobre los que se apoya un tablero sándwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta. Al mismo tiempo remarcar que esta inclinación cumple con los requisitos establecidos por el CTE en cuanto a salubridad (HS).



C2: cubierta de zona 2: Cubierta inclinada con pendiente de 32,5% anexa a la vivienda original, y debido a su gran deterioro y el colapso parcial de la misma, se sustituyen los elementos dañados según se indica en las fichas de patologías del presente documento. Esta inclinación cumple con los requisitos establecidos por el CTE en cuanto a salubridad (HS).

C3: cubierta de zona 3: Cubierta inclinada a dos aguas con pendientes de 82%, se conserva su inclinación con la sustitución de los elementos que fuesen necesarios, según se indica en las fichas de lesiones de la Memoria de Estado Actual del presente documento. Al mismo tiempo remarcar que esta inclinación cumple con los requisitos establecidos por el CTE en cuanto a salubridad (HS).

C4: Cubierta enterrada, según se describe en la memoria fotográfica. Sobre el forjado de H.A. una capa de formación de pendiente 5%, una capa de mortero de regularización, una membrana impermeabilizante y la imprimación asfáltica. En el paramento dónde se ubica la puerta de acceso al sótano, la cubierta remata con un peto de H.A.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo.

El peso propio de los distintos elementos que constituyen la cubierta se considera como carga permanente.

Seguridad en caso de incendio: Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización: No es de aplicación.

Salubridad: protección contra la humedad. Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido: Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de la cubierta como el de un elemento constructivo horizontal conforme al DB HR CT.

Ahorro de energía: limitación de la demanda energética. Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1, correspondiente a la población de A Estrada. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones, la transmitancia térmica de los huecos o lucernarios para cada orientación y el factor solar modificado medio de los huecos de cubierta para cada orientación. Para comprobar las condensaciones se tiene en cuenta la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

4.5.2.3. Suelos sobre rasante en contacto con espacios no habitables

Descripción del sistema

S1: Forjado sanitario de solera tipo CAVITI.

El forjado está compuesto por un encachado de piedra de 20cm de espesor, una solera de hormigón armado de 15cm con ME 15x15 Ø5-5 B500S. A continuación, se colocará el encofrado tipo CAVITI de 25cm de espesor y una capa de compresión con hormigón de 5cm.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo.

El peso propio de los distintos elementos que constituyen este componente de la envolvente se consideran al margen de las sobrecargas de uso, tabiquerías, acciones de viento y sísmicas.

Seguridad en caso de incendio: No es de aplicación.

Seguridad de utilización: Se ha tenido en cuenta la existencia de desniveles que exijan la disposición de barrera de protección. También se ha tenido en cuenta la diferencia de rasante de los pisos con la acera para la disposición de barreras de protección en las carpinterías.

Salubridad: protección contra la humedad.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente al suelo se ha tenido en cuenta su tipo y el tipo de intervención en el terreno, la presencia de agua en función del nivel freático, el coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad y el tipo de muro con el que limita, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido: No es de aplicación.

Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media del suelo.

4.5.3. Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada documento del Documento Básico.

Según el DB HE en el *Apéndice A: Terminología* se establecen las siguientes definiciones:

Partición: elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

PARTICIONES VERTICALES

P1: tabiquería divisoria dentro de vivienda.

Tabiquería seca formada por dos placas de cartón yeso laminado de 15 mm de espesor, una a cada lado de la cámara interior de 70 mm formada por una estructura portante y un aislamiento de poliestireno expandido de 70 mm de espesor. Con un acabado enlucido por ambas caras y posterior pintado.

P2: tabiquería divisoria dentro de vivienda (delimitan cuartos húmedos).

Tabiquería seca formada por dos placas de cartón yeso laminado de 15 mm de espesor, una a cada lado de la cámara interior de 70 mm formada por una estructura portante y un aislamiento de poliestireno expandido de 70 mm de espesor. Con un acabado enlucido y pintado en una cara y alicatado en otra. El panel de cartón yeso de que forma la cara del alicatado será hidrófugo.

P3: Puertas de paso de hojas abatibles y corredera realizadas con carpintería de madera.

Los acabados interiores se describen en el apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas P1 y P2.

Protección contra incendios: Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta lo exigido en el DB SI 1.

Protección frente al ruido: Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de uso distinto, conforme a lo exigido en la DB-HR-CT.

Ahorro de la energía: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1, correspondiente a la población de A Estrada. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.

PARTICIONES HORIZONTALES

Los entramados están formados por paños independientes limitados por los muros de carga interiores. El entramado horizontal está formado por una estructura de vigas y viguetas de madera maciza de castaño, sobre la estructura se coloca Panel sándwich THERMOCHIP ALPHA formado por capa superior de aglomerado hidrófugo, núcleo de aislante con lana de roca y una capa en contacto con el falso techo de virutas de madera, espesores de 16-100-10mm.

Sobre el panel SANDWICH se dispone:

- Film polietileno
- Panel portatubos aislante moldeado de poliestireno expandido con densidad 30 Kg/m³, una lámina plástica superior con moldeado por engrases para fijar los tubos, dimensiones de 145 x 84 cm y espesor 33 mm.
- Capa de mortero de cemento de espesor 40 mm, con aditivo supefluidificante.
- Suelo flotante de madera de roble, con un acabado final de roble barnizado tratado con aceites naturales colocado sobre espuma de polietileno reticulado.

4.5.4. Sistema de acabados

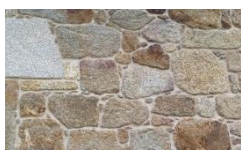
En este apartado se describen los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que delimitan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

4.5.4.1. Revestimientos exteriores

PARAMENTOS VERTICALES

Revestimiento 1

Descripción del sistema



Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado en todas las fachadas. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Según DB SI 2: Clase de reacción al fuego B-s3, d2.
Requisitos de habitabilidad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: coeficiente de succión <3,00 %.

PAVIMENTOS

Pavimento 1

Descripción del sistema



Pavimento baldosa gres porcelánico de la serie Bisque "MARAZZI" de dimensiones 15x30cm para exterior imitación terracota. Color Sabbia.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

4.5.4.2. Revestimientos interiores

PARAMENTOS VERTICALES

Revestimiento 2

Descripción del sistema



Acabado mampostería vista. Se aplicará un rejuntado después de un proceso de limpieza, finalmente se aplicará un tratamiento superficial de consolidación de una mano de impregnación incolora tipo MERCURIUM, siguiendo las indicaciones específicas para su aplicación.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento 3

Descripción del sistema Pintura plástica color crema, previa imprimación.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento 4

Descripción del sistema



Alicatado con baldos cerámica serie Allegra "ROCA" para baño de 25x70cm acabado brillante, color Suite Black con relieve y Base Cotton, con moldura inox brillo y piezas espeiales.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
------------------------------------	----------------------

Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	Revestimiento impermeable y fácil de limpiar según DB HS 2.

Revestimiento 5

Descripción del sistema



Revestimiento decorativo de microcemento impermeable color gris en zona de bar, zona de elaboración y en sala de pruebas/cocina.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	Revestimiento impermeable y fácil de limpiar según DB HS 2.

PAVIMENTOS

Pavimento 2

Descripción del sistema



Pavimento continuo de Microcemento *CimentArt* impermeable y color uniforme sin juntas, aplicado capa base de microcemento con malla de fibra de vidrio y posterior capa de microcemento fino y sellante, únicamente interrumpido por sumideros o canaletas de evacuación de aguas. De espesor 3mm

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladidad 2.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

Pavimento 3

Descripción del sistema



Pavimento de baldosa cerámica para baño de la serie Calypso "ROCA" de 31x31cm, acabado brillante color Rainbow Blanco.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladidad 2.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

Pavimento 4

Descripción del sistema



Tarima Flotante de madera natural barnizada serie Essenz de Roble barnizado de 25mm de espesor, con piezas biseladas con unión sistema click.

Requisitos de funcionalidad

No es de aplicación.

Requisitos de seguridad

Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2.

Requisitos de habitabilidad

No es de aplicación.

ESCALERA

La escalera será construida por huella y tabica, con acabado continuo de microcemento, en continuación al acabado de suelo de la zona de bar o de entrada donde se ubica.



TECHOS

Techo 1

Descripción del sistema



Friso de madera barnizada de abeto color Miel, de 10cm de espesor.

Parámetros

Seguridad en caso de incendio:

Para la elección de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material acabado.

Protección frente a la humedad:

Para la elección de material se ha tenido en cuenta las propiedades en cuanto a permeabilidad material acabado.

Techo 2

Descripción del sistema



Entablado de madera natural

Parámetros

Seguridad en caso de incendio:

Para la elección de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material acabado.

Protección frente a la humedad:


Para la elección de este material se han tenido en cuenta las propiedades en cuanto a la permeabilidad del material acabado.

Techo 3

Descripción del sistema	Falso techo continuo, sistema Placo Prima "PLACO"
Parámetros	<p>Seguridad en caso de incendio: Para la elección de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material acabado.</p> <p>Protección frente a la humedad: Para la elección de este material se han tenido en cuenta las propiedades en cuanto a la permeabilidad del material acabado.</p>

4.5.4.3. Cubierta

Cubierta 1

Descripción del sistema	 <p>Cubierta de teja cerámica curva fijada mediante ganchos. Acabado exterior de teja, acabado interior de friso de abeto</p>
Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	<p>Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.</p> <p>Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2.</p>
Requisitos de habitabilidad	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de las tejas aseguran la impermeabilidad.

4.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

Se entiende como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de los residuos.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico SH de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas.

HS 1. Protección frente a la humedad

- Muros en contacto con el terreno.

Se ha tenido en cuenta la presencia de agua en el terreno en función de la cota de nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.

- Suelos.

Se ha tenido en cuenta la presencia de agua en el terreno en función de la cota de nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.

- Fachadas.

Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado

de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.

- Cubiertas.

Se ha tenido en cuenta su tipo de uso, la condición higrométrica, la existencia de barrera de vapor, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura y el sistema de evacuación de aguas.

HS 2. Recogida y evacuación de escombros

Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de la vivienda unifamiliar en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales de la misma para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.

HS 3. Calidad de aire interior

Para las previsiones técnicas de esta exigencia se han tenido en cuenta el número de personas ocupantes habituales, el sistema de ventilación empleado, la clase de carpinterías exteriores utilizadas, el sistema de cocción de la cocina, el tipo de caldera en el caso que esté situada en la cocina, la superficie de cada estancia, la zona térmica, el número de plantas de la vivienda y la clase de tiro de los conductos de extracción.

4.5.6. Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento.

En este apartado se define una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas.

Abastecimiento de agua.

Abastecimiento directo con suministro público y presión suficiente. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.

Evacuación de aguas.

Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación. Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, sin drenajes de agua correspondientes a niveles freáticos.

Suministro eléctrico.

Red de distribución pública de baja tensión según esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de la sidrería.

Telefonía.

Redes privadas de varios operadores.

Telecomunicaciones.

Redes privadas de varios operadores.

Recogida de basuras.

Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores de calle de superficie.



5. MEMORIA CONSTRUCTIVA

5.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Se mantiene el sistema estructural de muros de carga que transmite las cargas al terreno se considerando que es un firme suficientemente resistente para soportar las nuevas cargas. El sistema horizontal de la estructura se adopta los criterios establecidos por el Código Técnico.

5.1.1. Bases de cálculo

MÉTODO DE CÁLCULO

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

5.1.2. Datos geotécnicos

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Actualmente no se realizó el estudio geotécnico, adoptándose los siguientes datos de partida para realizar los cálculos:

Topografía del terreno prácticamente horizontal en el interior de la vivienda, adquiriendo una pendiente descendente del 5-10% en dirección noroeste en la finca. En base a un reconocimiento del terreno y del entorno, se trata de un suelo húmifero hasta una profundidad aproximada de 0,80 m. Esto es, tierra de color negro debido a la materia orgánica en descomposición, retiene bien el agua y tiene excelentes propiedades para cultivo. A partir de 1 metro de profundidad afloran gravas arenosas con arcillas y limos.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ESTIMADOS

COTA DE CIMENTACIÓN	-1,00 y -2,00 m
ESTRATO PREVISTO PARA CIMENTAR	Gravas arenosas con arcillas
NIVEL FREÁTICO	Desconocido. Se estima en >4,00 m
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	$KS = 10^{-4}$ cm/s
TENSIÓN ADMISIBLE CONSIDERADA	0,20 N/mm ²
PESO ESPECÍFICO DEL TERRENO	$\gamma = 19$ kN/mm ³
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO	$\varphi = 35^\circ$

5.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen los datos e hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.



5.2.1. Procedimientos y métodos

El proceso utilizado en el cálculo estructural es el indicado a continuación:

- a. Determinación de situaciones de dimensionado
- b. Establecimiento de las acciones
- c. Análisis estructural
- d. Dimensionado

Los métodos de comprobación utilizados son:

- Estado Límite Último (ELU): para la resistencia y estabilidad.
- Estado Límite de Servicio (ELS): para la aptitud de servicio.

5.2.2. Cimentación

Datos e hipótesis de partida

Nos encontramos ante un terreno de topografía ligeramente inclinada con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático por debajo de la cota de cimentación, y no agresivo.

Programa de necesidades

Edificación sobre rasante.

Bases de cálculo

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

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

Descripción constructiva

La cimentación existente consiste en el apoyo de los muros de carga sobre un terreno que se ha considerado lo suficientemente resistente para soportar las acciones transmitidas a través del muro. La cimentación se proyecta mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.

Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.

La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o batches en aquellas zonas en las que sea necesario.

Se procederá al entibado de las tierras siempre que la excavación se realice a más de 1,30m de profundidad.

Características de los materiales

Hormigón HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

5.2.3. Estructura vertical

Programa de necesidades

Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.

Bases de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE-08 (Instrucción de hormigón estructural), a la SE-A y a la SE-F.

Descripción constructiva

Los elementos portantes son los muros de carga de 50 cm de espesor de mampostería sobre los cuales se apoyan los entramados de la estructura horizontal de la planta primera y de la cubierta. Son muros que presentan zonas con un desprendimiento por lo que se procederá a la reparación de aquellas zonas que comprometen las prestaciones estructurales, siguiendo la información específica en la memoria de los planos adjuntos y en las fichas de patologías del presente documento.

Características de los materiales

La piedra que forma el muro es de tipo granito silvestre. En su mayor parte de dimensiones pequeñas a excepción de la utilizada para la formación de huecos o esquinas.

5.2.4. Estructura horizontal

Programa de necesidades

Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.

Bases de cálculo

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la SE-M, a la EHE-08 (instrucción de hormigón estructural).

Descripción constructiva

Forjado sanitario tipo CÁVITI: el monolitismo del forjado en planta baja se consigue con una capa de compresión de 5 cm de espesor y una malla electrosoldada de $\varnothing 4$ c/ 20 en ambas direcciones, además de los zunchos de borde y de atado de cabezas.

Entramado horizontal: Tanto el entramado de planta primera como el entramado de planta bajo cubierta, se apoyan sobre los muros de carga la estructura, según se describe en la memoria gráfica. Ambos compuestos por un entramado de madera, formado por vigas de sección 20x30cm, y viguetas de sección 8x9cm, separadas por un intereje de 50cm, sobre las que apoya un entramado de madera machihembrada de 25mm.

En los planos adjuntos se disponen los detalles constructivos suficientes para describir la geometría de toda la estructura horizontal, lo cual debe ser construida y controlada según la información que en ellos se indica y a las normas de CTE.

Las interpretaciones de los planos y aquellas normas de ejecución de la estructura, queda supeditada en última instancia por la Dirección Facultativa de la obra.

Estructura de cubierta: La estructura de cubierta existente se encuentra en estado deficiente por lo que se adopta una solución adecuada para cada una de las zonas con características diferentes y sus correspondientes pendientes, conservando la geometría y la pendiente de la cubierta original. Podemos dividir la misma en zonas diferentes:

Zona de cubierta 1: se proyecta una cubierta con una estructura de pares de madera laminada homogénea conservando la geometría del estado actual. Los pares apoyan sobre los muros interiores de carga y sobre los muros perimetrales en unos zunchos de hormigón armado ejecutado in situ. Esta estructura primaria de pares sirve de soporte para colocar paneles sándwich tipo THERMOCHIP TAH/10-100-19 de dimensiones 550x2400 mm. El panel está formado por una capa exterior de 19 mm de aglomerado, un alma de 100 mm de poliestireno extrudido y un acabado interior de 10 mm de friso de abeto. Sobre el panel sandwich recibe las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Zona de cubierta 2: corresponde a la zona cubierta exterior anexa a la vivienda original, y debido a su gran deterioro y el colapso parcial de la misma, se sustituyen los elementos dañados según se indica en las fichas de patologías del presente documento. Esta estructura primaria sirve de soporte para colocar paneles sándwich tipo THERMOCHIP TAH/10-100-19 de dimensiones 550x2400mm. El panel está formado por una capa exterior de 19 mm de aglomerado, un alma de 100 mm de poliestireno extrudido y un acabado interior de 10 mm de friso de abeto. Sobre el panel sandwich recibe las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Zona de cubierta 3: se proyecta una cubierta similar a la existente, debido a su estado de conservación medio se procederá a la sustitución de los elementos dañados o que no son aptos para la función a la que se le requiere, por otros de igual características. Esta estructura primaria sirve de soporte para colocar paneles sándwich tipo THERMOCHIP TAH/10-100-19 de dimensiones 550x2400mm. El panel está formado por una capa exterior de 19 mm de aglomerado, un alma de 100 mm de poliestireno extrudido y un acabado interior de 10 mm de friso de abeto. Sobre el panel sandwich recibe las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

Zona de cubierta 4: corresponde con un sótano proyectado para el almacenaje de la sidra, aprovechando el gran desnivel del terreno. Esta zona consiste en una cubierta enterrada con muros de sótano, según se describe en la memoria fotográfica. Sobre el forjado de H.A. existe una capa de formación de pendiente 5%, una capa de mortero de regularización, una membrana impermeabilizante y la imprimación asfáltica. En el paramento dónde se ubica la puerta de acceso al sótano, la cubierta remata con un peto de H.A.

COTAS DE LA CARA SUPERIOR DE LOS FORJADOS

Forjado Sanitario tipo CAVITI	0,00 m
Entramado horizontal sobre planta baja	2,88 m
Entramado horizontal sobre planta 1	5,93 m
Entramado inclinado de cubierta	De +5,55 a +8,55 m

Características de los materiales

Se utiliza madera aserrada en el entramado de madera horizontal y madera laminada en estructura inclinada de cubierta. Madera aserrada de castaño de clase resistente D-50, en la siguiente tabla se detallan los datos de resistencia para la madera de proyecto. Anejo E de CTE DB-SE-M (punto E.1)

Tabla E.2 Madera aserrada. Especies frondosas. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase resistente

Propiedades		D18	D24	D30	Clase Resistente			D60	D70
					D35	D40	D50		
Resistencia (característica), en N/mm²									
- Flexión	$f_{m,k}$	18	24	30	35	40	50	60	70
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	11	14	18	21	24	30	36	42
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	18	21	23	25	26	29	32	34
-Compresión perpendicular.	$f_{c,90,k}$	7,5	7,8	8,0	8,1	8,3	9,3	10,5	13,5
- Cortante	$f_{v,k}$	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0
Rigidez, kN/mm²									
-Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	10	11	12	12	13	14	17	20
- Módulo de elasticidad paralelo 5º-percentil	$E_{0,k}$	8,4	9,2	10,1	10,1	10,9	11,8	14,3	16,8
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,67	0,73	0,80	0,80	0,86	0,93	1,13	1,33
- Módulo transversal medio	G_{medio}	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	1,06	1,25
Densidad, kg/m³									
-Densidad característica	ρ_k	500	520	530	540	550	620	700	900
- Densidad media	ρ_{medio}	610	630	640	650	660	750	840	1080

5.3. SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

5.3.1. Subsistema de fachada

El estado actual del cerramiento es deficiente por lo que se llevará unas labores de limpieza y de aplicación de un tratamiento superficial de consolidación mediante la aplicación de una mano de impregnación incolora tipo mercurium para mejorar sus prestaciones ante la acción del agua, también se procede a la reparación das zonas que presentan grietas mediante un grapado de las mismas y siguiendo la información específica de la memoria de lesiones. Se eliminará todos los revestimientos y se picarán todas las juntas para dejarlas limpias, para un posterior rejuntado con mortero de cal.

Por la cara interior, en las zonas determinadas según los planos anexos al presente documento, se aplica un trasdosado con placas de cartón yeso y un aislamiento de lana de roca de alta densidad sobre un sistema estructural de canales (perfiles horizontales) y montantes (perfiles verticales).



Disposición del trasdosado:

Sistema autoportante de perfiles de acero galvanizado formados por montantes separados 60 cm y canales, los cuales se atornillan a las placas de cartón yeso laminado Standard. En el interior de los montantes se coloca un aislante de lana de roca de alta densidad con un espesor de 80 mm.

Elementos F1, F2 y F3: fachadas al exterior y cerramientos en contacto con el terreno.

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

F1: Cerramiento de fachada compuesto por una hoja: La hoja está formada por el muro de mampostería ordinaria existente de piedra de 50 cm de espesor.

El estado actual del cerramiento es deficiente por lo que se llevará unas labores de limpieza y de aplicación de un tratamiento superficial de consolidación mediante la aplicación de una mano de impregnación incolora tipo MERCURIUM para mejorar sus prestaciones ante la acción del agua. Se eliminará todos los revestimientos y se picarán todas las juntas para dejarlas limpias, para un posterior rejuntado con mortero de cal.

F2: Cerramiento compuesto por dos hojas. TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM.

La hoja exterior del muro es de mampostería de piedra de 50cm de espesor. Seguida de una cámara de separación de 5cm donde se colocarán los montantes y travesaños metálicos de la solución constructiva utilizada, que es el trasdosado semidirecto sobre el muro. En esta cámara se colocarán la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5cm, ocupando así el espacio de la cámara de separación. A continuación, se colocarán las planchas de cartón yeso y se realizará el acabado del mismo con un enlucido y pintado. El espesor final del cerramiento será de 60cm.

F3: Cerramiento interior compuesto por dos hojas: solución adoptada en los cuartos de baño que están en contacto con el cerramiento exterior.

La hoja exterior del muro es de mampostería de piedra de 50cm de espesor. Seguida de una cámara de separación de 5cm donde se colocarán los montantes y travesaños metálicos de la solución constructiva utilizada, que es el trasdosado semidirecto sobre el muro. En esta cámara se colocarán la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5cm, ocupando así el espacio de la cámara de separación. A continuación, se colocarán las planchas de cartón yeso y se realizará el acabado del mismo con un alicatado de gres. El espesor final del cerramiento será de 60cm.

F4: Cerramiento de muro de sótano de H.A. TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM.

La hoja exterior de muro es de H.A. Seguida de una barrera impermeabilizante, una cámara de separación de 5cm donde se colocarán los montantes y travesaños metálicos de la solución constructiva utilizada, que es el trasdosado semidirecto sobre el muro. En esta cámara se colocarán la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5cm, ocupando así el espacio de la cámara de separación. A continuación, se colocarán las planchas de cartón yeso y se realizará el acabado del mismo con un enlucido y pintado. El espesor final del cerramiento será de 40cm.



Los acabados se describen en el Apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

COMPORTAMIENTO Y BASES DE CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS F1, F2 y F3 FRENTE A:		
PESO PROPIO	DB SE-AE	17 kN/m ²
VIENTO	DB SE-AE	
SISMO	-	-
FUEGO	DB SI	Resistencia al fuego EI-240
SEGURIDAD DE USO	DB SUA	Riesgo de caídas en ventanas: Altura entre pavimento y ventana > 90cm.
EVACUACIÓN DE AGUA	-	-
COMPORTAMIENTO FRENTE LA HUMEDAD	DB HS 1	Dispone de una lámina impermeabilizante de material plástico bajo la rasante de la cara exterior.
AISLAMIENTO ACÚSTICO	DB HR NBE-CA-88	Protección contra el ruido según DB HR: De la parte ciega 54dbA, y el aislamiento global a ruido aéreo AG teniendo en cuenta, los huecos de valores comprendidos entre 36 y 42dbA.
AISLAMIENTO TÉRMICO		Limitaciones de la demanda energética valores de transmitancias: De fachadas: 0,73 W/m ² K Huecos: 3,30 W/m ² K

5.3.2. Subsistema de cubierta

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

Sobre la estructura de pares o de vigas (según se describe en el apartado 5.2.4. Estructura Horizontal) de madera laminada se apoya un panel sandwich para cubiertas, con las siguientes características:

Panel sándwich THERMOCHIP TAH/10-100-19 mm, de dimensiones 550x2400 mm, formado por una capa exterior de 19 mm de aglomerado, un alma de 100 mm de poliestireno extrudido y un acabado interior de 10 mm de friso de abeto. Sobre el panel se coloca una lámina impermeabilizante transpirable, a continuación, placas onduladas de fibrocemento tipo uralita que sirvan de soporte para la cobertura con teja cerámica curva. Sobre el panel sandwich la capa de cobertura con una teja cerámica curva con color rojo 402x160x114 mm colocada sobre placas de fibrocemento, que permite aireación de la cubierta.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

5.3.3. Subsistema suelos

S1: Subsistema de suelo en contacto con el terreno

ACTUACIÓN PREVIA

En primer lugar, se procede en la excavación dentro de las viviendas para nivelar los suelos y aumentar la altura libre para cumplir las disposiciones del Real Decreto 29/2010 de 4 de marzo (normativa del Hábitat de Galicia), por ello se excava hasta la cota -0,45. Debido a

que cada estancia el estado actual tiene una cota diferente se procede en la excavación las siguientes alturas:

En la edificación principal:

- 0,45 m en la entrada y cocina original
- 0,00 m en la zona de cuadras (ya está en la cota necesaria)
- 0,10 m en la zona anexa a la edificación cubierta

En el cobertizo:

- 0,56 m en la zona de cobertizo

Sótano:

- 1,50 m sobre el desnivel existente, hasta la cota -2,77 m

Sistema de forjado sanitario

Forjado sanitario de hormigón armado de 20+6 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido sobre módulos de polipropileno reciclado con una altura de 20 cm, una capa de compresión de 6 cm con una ME ME 15 X15 Ø 8-8 B 500 T. Zuncho perimetral con armado de 4Ø12 CØ6/20 cm.

Disposición del forjado sanitario:

- Módulos de polipropileno reciclado h=20cm
- Capa de compresión de 6cm de espesor
- Film de polietileno
- Panel portatubos aislante moldeado de poliestireno expandido con densidad 30Kg/m³, una lámina plástica superior con moldeado por engraces para fijar los tubos, dimensiones de 145x84cm y espesor 33mm.
- Mortero de cemento espesor 30mm
- Malla de fibra e vidrio
- Capa de microcemento fino con una capa posterior de sellante y poliuretano

Bajo los módulos de polietileno reciclado:

- Hormigón de limpieza HM-20 espesor 10cm
- Capa de grava 40/60 compactada de espesor de 15cm

Detalle del módulo de polipropileno:



El sistema de CÁVITI consiste en la realización de un encofrado perdido utilizado para la construcción de suelos elevados y recercados de estructura, mediante la unión de piezas de polipropileno reciclado CÁVITI. La gama de piezas disponibles permite alcanzar distintas alturas del suelo elevado en función de las características del proyecto.

5.3.4. Carpintería exterior

a. Ventana aluminio oscilobatiente 80x115cm

Para los huecos se utilizarán carpinterías de aluminio con acabado lacado imitación madera de roble liso con doble cámara y provistas doble acristalamiento 6/12/6 mm. La luna exterior será de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Sistema de ventana abisagrada oscilobatiente de 70mm, con valor de transmitancia térmica de 0,8 W/m²K.

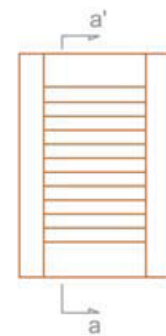


Contraventana de madera

Contraventana exterior de madera de roble maciza tipo mallorquina con lamas inclinada que deja pasar la luz.

Estructura de la contraventana en madera maciza de roble de sección 65 mm x 45 mm.

Fijación a la pared mediante goznes o con un perimetral a la luz de la obra. Barnizada con barniz a base de agua para exteriores.



b. Ventanas y puertas correderas

Sistema de ventanas y puertas correderas con espesor medio de perfiles de 1.5 mm. Permite maximizar la capacidad de acristalamiento hasta los 30 mm aumentando las prestaciones térmicas y acústicas. Incorpora además un nudo central minimalista de tan sólo 40 mm. de sección vista. Marco y hoja tienen una sección de 70 mm y 37 mm respectivamente. El empuje horizontal de viento se absorbe en el nudo central (uniones entre hojas) mediante perfilaría específica de distintas profundidades, según cálculo CTE.

Categorías alcanzadas en banco de ensayos:

Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000 Clase 4
Estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000 Clase 7A
Resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000 Clase C5
Ensayo de referencia 1,23 x 1,52 m. 1 hoja + 1 fijo

Perfil exterior y interior.

-Lacado, color madera de roble liso código "RO303L" efectuado con un ciclo completo que comprende desengrase, decapado de limpieza en sosa cáustica, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado mediante polvos de poliéster con aplicación electrostática y posterior cocción a 200 ° C. La calidad de la capa de lacado está garantizada por el sello QUALICOAT estando su espesor comprendido entre 60 y 100 micras.

c. Ventana circular madera

Ventana con carpinterías de aluminio con acabado lacado imitación madera de roble liso con doble cámara y provistas doble acristalamiento 6/12/6 mm hecha a medida. La luna exterior será de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Sistema de ventana abisagrada abatible de 70mm, con valor de transmitancia térmica de 0,8 W/m²K.



d. Portón de madera 2,30x2,80m

La puerta P06 corresponde a un portón de grandes dimensiones de dos hojas batientes ciegas. Se trata de una puerta de madera de roble maciza alistonada para exterior con forja auténtica de fragua y tornillería forjada. Grosor de hoja de 8 cm con tratamiento para exterior.

Ver plano de carpintería ERD_06.

e. Puerta de aluminio con rejillas de ventilación

Puerta abisagrada de dos hojas con rejilla superior e inferior para ventilación con una de las hojas fija, y marco de 70mm, con valor de transmitancia térmica de 1,5 W/m²K.



5.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

5.4.1. Tabiquería divisoria dentro de la vivienda

Se procederá a la limpieza de los muros de mampostería interiores, eliminando mediante picado todos los revestimientos y rejuntados, para un posterior trasdosado al igual que los cerramientos. Las zonas que no vayan trasdosadas se rejuntarán con mortero de cal.

Las divisiones verticales entre estancias se realizarán con un sistema tabique PYL 100/600(70) LM, de 100 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 70 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, colocado en el alma.

P1: tabiquería divisoria dentro de vivienda.

Tabiquería seca formada por dos placas de cartón yeso laminado de 15 mm de espesor, una a cada lado de la cámara interior de 70 mm formada por una estructura portante y un aislamiento de poliestireno expandido de 70 mm de espesor. Con un acabado enlucido por ambas caras y posterior pintado.

P2: tabiquería divisoria dentro de vivienda (delimitan cuartos húmedos).

Tabiquería seca formada por dos placas de cartón yeso laminado de 15 mm de espesor, una a cada lado de la cámara interior de 70 mm formada por una estructura portante y un aislamiento de poliestireno expandido de 70 mm de espesor. Con un acabado enlucido y

pintado en una cara y alicatado en otra. El panel de cartón yeso de que forma la cara del alicatado será hidrófugo.

Los acabados interiores se describen en el apartado 4.5.4. de la Memoria Descriptiva del estado reformado.

P3: Puertas de paso interiores de madera de roble.

5.4.2. Carpintería interior

Descripción constructiva

La carpintería interior será de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas lisas macizas de 32 mm de espesor. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

La puerta de paso a la zona de mesas en planta baja es corredera de madera de roble acabado barnizado. El resto de las puertas serán batientes.

La puerta de la cocina o sala de pruebas será de dos hojas de madera de roble lisa, con dos huecos de forma que la altura de la vista de paso queda salvada.

Dimensiones de las hojas según planos de carpintería ERD_04.

Comportamiento y bases de cálculo de los elementos P3

Aislamiento acústico

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.

a. Puerta de paso abatible de madera

La carpintería interior será de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas lisas macizas de 32 mm de espesor. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

b. Puerta corredera de madera

La puerta de paso a la zona de mesas en planta baja es corredera de madera de roble acabado barnizado. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

c. Puerta doble hoja abatibles de madera

La puerta de la cocina o sala de pruebas será de dos hojas de madera de roble lisa macizas de 32mm de espesor, con dos huecos rectangulares, a la altura de la vista de paso. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

5.5. ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la memoria descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

5.5.1. Revestimientos exteriores

PARAMENTOS VERTICALES

Los muros exteriores son de mampostería vista. Se aplicará un rejuntado después de un proceso de limpieza, finalmente se aplicará un tratamiento superficial de consolidación de una mano de impregnación incolora tipo MERCURIUM, siguiendo las indicaciones específicas para su aplicación.

Revestimiento 1

Descripción del sistema



Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado en todas las fachadas. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta.

Requisitos de funcionalidad No es de aplicación.

Requisitos de seguridad Según DB SI 2: Clase de reacción al fuego B-s3, d2.

Requisitos de habitabilidad Protección frente a la humedad según DB HS 1: coeficiente de succión <3,00 %.

PAVIMENTOS

Pavimento 1

Descripción del sistema



Pavimento baldosa gres porcelánico de la serie Bisque "MARAZZI" de dimensiones 15x30cm para exterior imitación terracota. Color Sabbia.

Requisitos de funcionalidad No es de aplicación.

Requisitos de seguridad Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladidad 2.

Requisitos de habitabilidad No es de aplicación.

5.5.2. Revestimientos interiores

PARAMENTOS VERTICALES

El acabado interior de los muros será de mampostería vista en zonas en las cuales no se ha aplicado trasdosado.

En los cerramientos de trasdosado se aplicará o bien un revestimiento de microcemento, según se describe a continuación, o dos manos de pintura plástica, previa imprimación.

Los cuartos húmedos irán alicatados hasta el techo sobre una superficie de placas de yeso laminado, mediante adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, baldosa cerámica serie Allegra "ROCA" de 25x70cm acabado

brillante, en color Base Cottom y Suite Black, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm), con moldura inox brillo y piezas especiales; rejuntado con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, para juntas de hasta 4 mm.

La sala de pruebas o cocina, y la zona de bar tendrán un acabado en paramentos de microcemento impermeable "CementArt" en color gris, sin juntas. Con una capa base de microcemento y con una malla de fibra de vidrio, y a continuación una capa de microcemento fino con posterior aplicación de sellante e impermeabilizante.

Revestimiento 2

Descripción del sistema



Acabado mampostería vista. Se aplicará un rejuntado después de un proceso de limpieza, finalmente se aplicará un tratamiento superficial de consolidación de una mano de impregnación incolora tipo MERCURIUM, siguiendo las indicaciones específicas para su aplicación.

Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento 3

Descripción del sistema	Pintura plástica color crema, previa imprimación.
Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento 4

Descripción del sistema	Alicatado con baldosa cerámica serie Allegra "ROCA" para baño de 25x70cm acabado brillante, color Suite Black con relieve y Base Cotton, con moldura inox brillo y piezas espeiales.
Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Requisitos de habitabilidad	Revestimiento impermeable y fácil de limpiar según DB HS 2.

Revestimiento 5

Descripción del sistema	Revestimiento decorativo de microcemento impermeable color gris en zona de bar, zona de elaboración y en sala de pruebas/cocina, con acabado antibacteriano.
Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.

Requisitos de habitabilidad Revestimiento impermeable y fácil de limpiar según DB HS 2.

PAVIMENTOS

En las zonas húmedas de baño o aseo se dispondrá de baldosas cerámicas de la Marca "ROCA" según se indica en el plano de acabados dispuesto en la memoria de planos, dichas baldosas serán recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, Rapimax Gris "BUTECH" y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, color beige, para juntas de hasta 4 mm.

En las demás zonas, también consideradas húmedas por el uso destinado, tales como la zona de bar, zona de elaboración, o sala de pruebas o cocina, se dispondrá un acabado de microcemento impermeable y sin juntas.

Pavimento 2

Descripción del sistema



Pavimento continuo de Microcemento *CimentArt* impermeable y color uniforme sin juntas, aplicado capa base de microcemento con malla de fibra de vidrio y posterior capa de microcemento fino y sellante, únicamente interrumpido por sumideros o canaletas de evacuación de aguas. De espesor 3mm

Requisitos de funcionalidad No es de aplicación.

Requisitos de seguridad

Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2.

Requisitos de habitabilidad No es de aplicación.

Pavimento 3

Descripción del sistema



Pavimento de baldosa cerámica para baño de la serie Calypso "ROCA" de 31x31cm, acabado brillante color Rainbow Blanco.

Requisitos de funcionalidad No es de aplicación.

Requisitos de seguridad

Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2.

Requisitos de habitabilidad No es de aplicación.

En la planta primera en la zona de oficinas y en pasillo, se coloca un entarimado multicapa de con acabado nogal montsagre colocada sobre polietileno reticulado. De la misma forma la planta alta del cobertizo, donde se encuentra la sala de catas, también se colocará tarima flotante acabado nogal montsagre.

Pavimento 3

Descripción del sistema



Tarima Flotante Laminada serie Essenz de Roble barnizado de 25mm de espesor, con piezas biseladas con unión sistema click.

Requisitos de funcionalidad No es de aplicación.

Requisitos de seguridad Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladidad 2.

Requisitos de habitabilidad No es de aplicación.

ESCALERA

La escalera será construida por huella y tabica, con acabado continuo de microcemento, en continuación al acabado de suelo de la zona de bar o de entrada donde se ubica.



TECHOS

Los techos están constituidos por un falso techo continuo, sistema Placo Prima "PLACO" situado a una altura 2,50 m, liso, formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 -1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", atornillada a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

Se dispondrá de techo técnico en la planta baja, y planta primera, que ocupa las oficinas. Los bajo cubierta de serán vistos dado que el acabado del panel sandwich es de friso de abeto.

Techo 1

Descripción del sistema



Friso de madera barnizada de abeto color Miel, de 10cm de espesor.

Parámetros

Seguridad en caso de incendio:

Para la elección de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material acabado.

Protección frente a la humedad:

Para la elección de material se ha tenido en cuenta las propiedades en cuanto a permeabilidad material acabado.

Techo 2

Descripción del sistema



Entablado de madera natural




Parámetros	<p>Seguridad en caso de incendio: Para la elección de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material acabado.</p> <p>Protección frente a la humedad: Para la elección de este material se han tenido en cuenta las propiedades en cuanto a la permeabilidad del material acabado.</p>
-------------------	---

Techo 3

Descripción del sistema	Falso techo continuo, sistema Placo Prima "PLACO"
Parámetros	<p>Seguridad en caso de incendio: Para la elección de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material acabado.</p> <p>Protección frente a la humedad: Para la elección de este material se han tenido en cuenta las propiedades en cuanto a la permeabilidad del material acabado.</p>

5.5.3. Cubierta

Cubierta 1

Descripción del sistema	 <p>Cubierta de teja cerámica curva fijada mediante ganchos. Acabado exterior de teja, acabado interior de friso de abeto</p>
Requisitos de funcionalidad	No es de aplicación.
Requisitos de seguridad	<p>Reacción al fuego y propagación según DB SI 1: Clase de reacción al fuego A1 y A1FL.</p> <p>Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2.</p>
Requisitos de habitabilidad	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de las tejas aseguran la impermeabilidad.

5.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

a. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.

b. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

5.6.1. Subsistema de protección contra incendios



Objetivos a cumplir

Disponer equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

Prestaciones

Para el lagar de sidra proyectado se exige una instalación de protección contra incendios.

Objetivos a cumplir

Limitar el riesgo en caso de incendio.

5.6.1.1. Características de la instalación

Todos los aparatos, equipos o sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, aprobado por el RD 2267/2004, de 3 de diciembre, y la NBE/CPI 96, Norma Básica de la Edificación: Condiciones de protección contra incendios.

5.6.2. Subsistema de pararrayos

Objetivos a cumplir

Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

Prestaciones

Para la sidrería proyectada no es exigible una instalación de protección contra el rayo.

Características

No se proyecta ninguna instalación de protección contra el rayo.

5.6.3. Subsistema de electricidad

Datos de partida

Obra destinada a uso Hostelero de sidrería.

Suministro por la red de distribución de UNIÓN FENOSA, disponiendo de una acometida de tipo aero-subterránea.

Objetivos a cumplir

El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.

Prestaciones

Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corriente y aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda unifamiliar.

Grado de electrificación elevado. Potencia previsible de 9.200 W a 230 V.

Bases de cálculo

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

5.6.3.1. Características de la instalación

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y radiadores eléctricos, así como aparatos de elaboración de sidra en planta baja de cobertizo, y usos varios de una sidrería. Alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica y trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta un grado de electrificación elevado y una potencia previsible de 9.200 W a 230 V.

La instalación a ejecutar está formada por:

a. Acometida: Se dispone una acometida tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.

b. Caja General de Protección y Medida (CGPM): La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la vivienda conforme a la ITC-BT-13 se situará en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 metros y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

- Intensidad nominal de la CGP: 63 A
- Potencia activa total: 9.200 W
- Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de \varnothing 40 mm

c. Derivación Individual (DI): Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro y uno de protección. Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 45-750 V. para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no prolongadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- Intensidad: 63 A
- Carga previsible: 9.200 W
- Conductor unipolar rígido: H 07v – R para 450-750 V
- Conductor unipolar rígido: RV 0,6/1 kV – K para 1000 V
- Sección S cable fase: 16 mm²
- Sección S cable neutro: 16 mm²
- Sección S cable de protección: 16 mm²
- Sección S hilo de mando: 1,5 mm²
- Tubo en canalización enterrada: Tubo de PVC rígido de \varnothing 32 mm
- Tubo de canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de \varnothing 32 mm

d. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP-ICP). Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el interruptor de Control de Potencia, se situarán

en la zona más privada de la sidrería, en la zona de pruebas o cocina. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 metros conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicará en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- 1 interruptor general automático de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte unipolar. Intensidad nominal 63 A poder de corte mínimo 4,5kA.
- 2 interruptores diferenciales generales de corte unipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidades nominales 25 A y sensibilidad 300mA y 30mA.
- 13 Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

C ₁	Iluminación
C ₂	Iluminación
C ₃	Iluminación Bodega
C ₄	Tomas de uso general
C ₅	Tomas de uso general
C ₆	Radiadores
C ₇	Tomas para frigorífico y calentador
C ₈	Tomas para lavavajillas, cocina y extractor
C ₉	Ventilación híbrida
C ₁₀	Toma para caja registradora
C ₁₁	Tomas para baño y sala de pruebas
C ₁₂	Tomas para trituradora y prensa
C ₁₃	Toma para embotelladora
C ₁₄	Iluminación sala de pruebas

e. Formada por 13 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimenta cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Como mínimo se dispondrán en cada estancia los puntos de utilización que se especifican en la ITC-BT-25.

Los conductos serán (H 07V U) de cobre unipolar con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. la instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Características de los circuitos según la tabla 1 del ITC-BT-25

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma	Factor de simultaneidad Fs	Factor de simultaneidad Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº e pts de utilización o tomas por circuito	Sección mínima conductores (mm ²)	Diámetro tubo o conducto
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Pto luz	10	30	1,5	16
C2 Iluminación	200	0,75	0,50	Pto luz	10	30	1,5	16
C3 Iluminación Bodega	200	0,75	0,50	Pto luz	10	30	1,5	16
C4 Tomas de uso general	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C5 Tomas de uso general	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C6 Radiadores	(2)	-	-	-	25	-	6	25
C7 Tomas para frigorífico y calentador	3.450	0,50	0,75	Base 20A 2p+T	20	2	4	20
C8 Tomas para lavavajillas, cocina y extractor	3.450	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	3	6	25
C9 Ventilación híbrida	200	0,75	0,50	-	20	-	4	20
C10 Toma para caja registradora	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C11 Tomas para baño y sala de pruebas	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C12 Tomas para trituradora y prensa	3.450	0,50	0,25	Base 20A 3p+T	20	3	4	20
C13 Toma para embotelladora	3.450	0,50	0,25	Base 16A 3p+T	16	3	2,5	20
C14 Iluminación sala de pruebas	200	0,75	0,50	Base 10A 3p+T	10	30	1,5	16

*La potencia máxima permisible por circuito será de 5750 W.

INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la sidrería constará de los siguientes elementos:

- 4 anillos de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio.
- 4 picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro.
- 4 arquetas de conexión para hacer registrable la conexión de la conducción enterrada.

De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm² de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

Calculo de la instalación

La puesta a tierra se realiza mediante picas de cobre-acero de 2 m e longitud. El número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada en un edificio, se determina según las indicaciones de la NTE-IEP: "Instalación de electricidad. Puesta a tierra", a partir de la naturaleza del terreno y de la longitud en planta de la conducción enterrada, en metros, esto es, el perímetro del edificio.

- Naturaleza del terreno: Terreno orgánico
- Edificio sin pararrayos
- Longitud del perímetro del edificio: 93,50 m + 28,80 m (sótano)
- NÚMERO DE PICAS: 0, no es necesario incorporar picas a la conducción enterrada. No obstante, se incorporarán 2 picas por mayor seguridad. Una por cada zona de la vivienda.

5.6.4. Subsistema de alumbrado

Datos de partida

Obra destinada a uso hostelero de sidrería.

Objetivos a cumplir

Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Prestaciones

Se dispondrá de alumbrado de emergencia según plano de Seguridad en caso de incendios.

Bases de cálculo

Según DB SUA

5.6.5. Subsistema de fontanería

Datos de partida

Obra destinada a uso hostelero como sidrería, con un titular/contador.
Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficiente.
Caudal de suministro: 2,5 l/s
Presión de suministro: 300 KPa

Objetivo

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

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

Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el abastecimiento de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, disponiendo de un caudal suficiente, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

Tipo de Aparato	Caudal instantáneo mínimo de Agua Fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Grifo aislado	0,15	.

Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60°C

Bases de cálculo

El diseño de la instalación se realiza en función de del DB HS 4 en sus apartados 3 y 4 de suministro de agua, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE..

5.6.5.1. Características de la instalación

La instalación consta de:

- Cocina/ Sala de pruebas: fregadero, lavavajillas
- Aseo PB: Inodoro, lavabo
- Bar: fregadero
- Baño P1: inodoro, lavado, ducha

Jardín: grifo

Zona elaboración: grifo

Los elementos que componen la instalación son los siguientes:

- Acometida
- Llave e corte general
- Filtro de la instalación
- Contador en armario o arqueta
- Llave de paso
- Grifo o racor de prueba
- Válvula de retención
- Llave de salida
- Tubo de alimentación
- Instalación particular interior formada por:
 - Llave de paso
 - Derivaciones de AF y ACS
 - Punto de consumo

Ver esquema general de la instalación en la Memoria de cumplimiento del CTE, Apartado HS 4 de Suministro de agua.

El trazado de la Instalación de A.F. parte de la llave de paso y del contador, ubicados en armario en la fachada principal. Se atenderá a las condiciones particulares que indique la compañía suministradora. Esta acometida se realizará con tubería de polietileno de alta densidad de \varnothing 40 mm para una presión nominal de 1 Mpa.

Las conducciones enterradas que discurren por el garaje serán de polietileno de alta densidad para una presión nominal de 1 Mpa. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm de espesor.

Las conducciones interiores que discurren por la sidrería serán tuberías multicapa tipo Uponor Unipipe Pert-Al-Pert, para una presión de trabajo de 20 kg/cm². Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm de espesor.

La distribución interior de la instalación se dispondrá horizontalmente y sobre el piso al que sirven, a una altura de 2,10 m sobre el nivel del suelo, discuriendo empotrada bajo tabicón de ladrillo hueco doble, bajo tabique de yeso laminado, empotrada en muro de mampostería o bien oculta bajo falso techo. Cuando discurren por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm de espesor.

Se dispondrá de llave de corte general en la sidrería. Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo, según se indica en los Planos de Instalación de Fontanería ERI_01 y ERI_02.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Acometida

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro

exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Como medida encaminada al ahorro de agua, en la red de A.C.S. debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15,00 m.

La producción de A.C.S. se realizará mediante un grupo térmico para calefacción y producción de agua caliente sanitaria instantánea, conectado al depósito acumulador solar como equipo de apoyo, y equipado con un sistema de regulación y control automático de la temperatura del agua.

Potencia Útil	32.000 kCal/h (37,19kW)
Caudal de producción de ACS	3.402 litros/h
Capacidad de acumulador	300 litros

5.6.6. Subsistema de evacuación de residuos líquidos y sólidos

Se produce la evacuación de aguas residuales domésticas, aguas pluviales y aguas provenientes de la elaboración de la sidra mediante una red separativa, llegando a la red de alcantarillado pública con tres puntos.

Se prevé un alto contenido en azúcares en las aguas procedentes de la elaboración de la sidra, y posibilidad de arrastrar materia orgánica, con lo que la red separativa en las tres redes citadas, evitará que la evacuación de las aguas doméstica se vea afectada ante un posible tupido, o la llegada de diversos insectos.

No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. La cota de alcantarillado público se sitúa por debajo de la cota de evacuación.

Diámetro tuberías de alcantarillado: 300mm
Pendiente: 2%
Capacidad: 50 l/s

Objetivos a cumplir

Disposición en la vivienda de medios necesarios y adecuados para extraer aguas residuales y pluviales de forma independiente o conjunta.

Prestaciones

La red de evacuación dispondrá de cierres hidráulicos y tendrá las características siguientes:

- Pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables.
- Diámetros apropiados para los caudales previstos.
- Será accesible o registrable para su mantenimiento o reparación.
- Dispondrá de un sistema de ventilación adecuado con el fin de facilitar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Bases de cálculo

El diseño y manteniendo de la instalación se realiza según el DB HS 5 en base a los apartados 3 y 4 de dicho documento.

5.6.6.1. Características de la instalación

AGUAS RESIDUALES

Se proyecta una instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red general de alcantarillado público.

La instalación evacuará las aguas generadas por los siguientes aparatos:

- Sala de pruebas/Cocina: fregadero y lavavajillas
- Bar: fregadero
- 1 Baño: lavabo, inodoro y ducha
- 1 Aseo: lavabo, inodoro

Las arquetas de dimensiones especificadas en el Plano de Saneamiento serán prefabricadas registrables de PVC. Se colocarán arquetas en conexiones y cambios de dirección, según se indica en el Plano de Saneamiento.

Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm, según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior al 2 %.

Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm, con un diámetro uniforme en toda su altura.

Los desagües de los baños y los aseos se realizarán utilizando botes sifónicos de 125 mm de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor a 2 m y al aparato más alejado a 2,5 m. las pendientes de las derivaciones particulares estarán comprendidas entre un 2 y un 4 %.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud nunca mayor a 1 m.

Se utiliza un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residual al menos 1,30 m por encima de la cubierta de la vivienda.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm de diámetro, con patés de redondos de 16 mm cada 25 cm y empotrados 10 cm en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua u en sentido de a corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.

AGUAS PLUVIALES

La instalación evacuará las aguas recogidas por:

- Canalón: aguas pluviales de la cubierta

- Sumideros: 2 en bodega y 1 en zona de elaboración

Las bajantes de pluviales se conectarán a la red de evacuación horizontal mediante arquetas a pié de bajante, las cuales serán registrables y no sifónicas.

5.6.7. Subsistema de ventilación

La ventilación de las estancias en sidrería debe cumplir con las especificaciones establecidas en el DB HS 3 Calidad de Aire Interior.

Objetivos

El objetivo de la instalación es evitar una acumulación de caudal de aire viciado y disponer de una calidad de aire establecida por las normativas aplicables en este ámbito de la instalación (RITE 2007 y el HS3 del CTE).

La extracción de productos de combustión de las instalaciones térmicas se realizará por la cubierta de la vivienda.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionado de la instalación de ventilación se proyecta de acorde con el DB HS 3 tal y como se indica en el plano de Ventilación.

5.6.7.1. Características de la instalación

Se trata de un sistema de ventilación híbrido, con circulación del aire de los locales secos a los locales húmedos.

- Oficina, bar, zona de mesas y sala de catas: tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen de un sistema de ventilación complementario que permita la ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de una abertura de paso.

- Sala de pruebas/Cocina: tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen de un sistema de ventilación complementario que permita la ventilación natural por la carpintería exterior practicable.

Dispone además de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y contaminantes generados en la cocción. La campana extractora está conectada a un conducto de extracción independiente de los de ventilación general de la sidrería que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

- Cuarto de baño interior: dispone de aperturas de paso con un local seco contiguo, y aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción.

Los conductos de extracción se realizarán con piezas prefabricadas cerámicas recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1:6 (M-40). Se colocarán las piezas en forma de columna a partir del forjado de techo de la primera planta a ventilar. Serán verticales, de sección uniforme, sin obstáculos en todo su recorrido y estancos. Se rematará en la boca de expulsión con un aspirador híbrido prefabricado de sección útil igual a la del conducto de extracción, colocado sobre el muro de revestimiento del conducto.

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

5.6.8. Subsistema de telecomunicaciones

Datos de partida

Edificación de uso hostelero no acogida en régimen de propiedad horizontal.

Objetivos a cumplir

Dotar a la sidrería de los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.

Prestaciones

La sidrería dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Radiodifusión sonora y televisión de emisiones terrenales analógicas y digitales.
- Satélites (RTV + TDT).
- Telefonía (TB + RDSI).

Bases de cálculo

El diseño y dimensionado de la instalación será de acuerdo al R.D. 401/2003, de 4 de abril *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.*

Descripción y características

a. Instalación de Radiodifusión y Televisión (RTV + TDT)

Se prevé la instalación de un sistema individual de captación, distribución y toma de señales de Televisión y Radio en Frecuencia Modulada, compuesta por los siguientes elementos.

- Equipo de captación de señales terrenales formado por antenas de UHF, VHF y FM para señales analógicas y digitales. La altura del mástil no sobrepasará los 6 metros. Si se precisa mayor elevación, se colocará el mástil sobre una torreta.
- Equipo de captación de señales vía satélite formado por una antena parabólica Off-Set de 80 cm de diámetro. Si por su ubicación precisara mayor elevación, se colocará sobre una torreta.
- Equipos de amplificación, mezclador y distribución de señales captadas de RTV y TDT. Se situará en lugar fácilmente accesible. El borde inferior del armario de protección en el que se aloje, estará situado a una altura sobre el nivel del suelo de 2 metros.
- Red de distribución desde los equipos de amplificación y mezclador hasta las bases de acceso terminal (BAT). Se situará a una distancia mínima de 30 cm. de las conducciones eléctrica y de 5 cm. de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.
- Bases de acceso terminal (BAT) para la conexión de receptores de Televisión y Radio. Se dispondrá de 4 tomas instaladas en tipología en estrella o árbol-rama en la sala de estar, en el bar, en la zona de mesas y en la oficina, y colocadas a una distancia de 20 cm del suelo.

b. Instalación de Telefonía (TB + RDSI)

Se prevé la instalación de un sistema individual de Telefonía Básica y Digital, compuesta por los siguientes elementos:

- Registro Principal (RPP) de la compañía telefónica situada en un punto exterior del muro de fachada según indicación de la misma, red de distribución de par telefónico y punto de acceso al usuario (PAU).

- Red de distribución de par telefónico desde el punto de acceso al usuario (PAU) hasta las bases de acceso terminal (BAT).
- Se dispondrá de 4 tomas instaladas en tipología en sala de pruebas, oficina, bar y sala de catas, y colocadas a una distancia de 20 cm del suelo.

La instalación se realizará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm de las siguientes instalaciones: agua, electricidad, calefacción y gas.

5.6.9. Subsistema de instalaciones térmicas del edificio

Datos de partida

Edificio de sidrería con un solo titular/contador.

Para la calefacción de la sidrería se ha colocado como sistema de generación de calor radiadores eléctricos en planta baja y planta alta, así como en la planta alta del cobertizo, donde se aloja la sala de catas.

No se proyecta la instalación de climatización.

Equipo de producción de calor: Calentador eléctrico y radiadores eléctricos.

Para ello se definen los parámetros de bienestar térmico en las zonas ocupadas.

Objetivos a cumplir

Para la calefacción en la sidrería se ha colocado un sistema de generación de calor adecuado a atender a la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización, y agua caliente sanitaria, para el uso destinado de la edificación. Para la calefacción de las estancias habitables de la sidrería se ha dotado con radiadores eléctricos con objeto de conseguir un uso racional de energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección contra el medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un período de vida económicamente razonable.

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

Para ello se definen los parámetros de bienestar térmico en las zonas ocupadas.

Prestaciones

CONDICIONES INTERIORES DE BIENESTAR TÉRMICO	
Temperatura operativa en verano	23 a 25º
Temperatura operativa en invierno	20 a 23º
Temperatura y preparación y almacenamiento de ACS	60º

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.

Características de la instalación

- ❖ Sistema de calefacción radiadores eléctricos

Los elementos radiantes estarán formados por radiadores eléctricos modelo Xian600 de Ferroil, con una potencia de cada elemento de 122,9 W, un peso de 19 kg y unas dimensiones de 9,5 x 10 x 58 cm. Se dispondrán radiadores de 8 y 6 elementos.

- Los aparatos se situarán en la pared más fría de cada habitación, bajo las ventanas siempre que sea posible, y cuando esto no fuese posible, en el paramento más idóneo, según se detalla en el Plano de Instalación de Calefacción.

Datos técnicos:

MODELO VERONA DP 120	MODELO VERONA DP 150	MODELO Toallero Eléctrico
Nº de elementos: 7	Nº de elementos: 9	±7 elementos aprox
Potencia de cada elemento: 166,67W	Potencia de cada elemento: 166,67W	Potencia total: 600W
Dimensiones: 581x690x100 mm	Dimensiones: 581x850x100 mm	Dimensiones: 550x1080mm
Conexión eléctrica: 230 V	Conexión eléctrica: 230 V	Conexión eléctrica: 230 V
Índice de protección eléctrica: IP 24	Índice de protección eléctrica: IP 24	Índice de protección eléctrica: IP 44

Potencia de cada elemento: 166,67W (modelo VERONA DP de Ferroli)
Necesidades por m²: 90W/m²

Estancias	Superficie m ²	Necesidades de cada estancia (W)	nº Elementos necesarios	nº Elemento corregido
Zona de Bar (Entrada+Bar+Pasillo)	28,82	37,77	3.399,30	20,39
	6,51			
	2,80			
Cocina/Sala pruebas	8,46	761,40	4,57	5
Aseo	3,85	346,50	2,08	3
Zona de mesas	41,17	3.705,30	22,23	23
Oficina	11,00	990,00	5,93	6
Baño P1	4,85	436,50	2,61	3
Escalera-pasillo	7,41	666,90	4,00	4
Sala de catas	35,09	3.158,10	17,95	18
Total elementos recomendado:				83

Zona de Bar: 3 radiadores FERROLI DP 150 (7 elementos)

Sala de pruebas: 1 radiador FERROLI DP 120 (7 elementos)

Aseo: 1 radiador vertical FERROLI TOALLERO ELÉCTRICO

Zona de mesas: 3 radiadores FERROLI DP 120 (7 elementos)

Oficina: 1 radiador FERROLI DP 120 (7 elementos)

Baño P1: 1 radiador vertical FERROLI TOALLERO ELÉCTRICO

Escalera/Pasillo: 1 radiador FERROLI DP 120 (7 elementos)

Sala de catas: 2 radiadores FERROLI DP 150 (9 elementos)

5.6.10. Subsistema de energía solar térmica

Datos de partida

Zona climática	I
Nº personas	25
Disposición de los captadores	Superposición arquitectónica
Latitud de emplazamiento	42º 52' 48" N
Ángulo acimut de los captadores	57º
Ángulo de inclinación de los captadores	77º con horizontal
Fuente de energía de apoyo	Caldera eléctrica

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

Objetivos a cumplir

Dotar a la sidrería de los medios necesarios para que una parte de las necesidades energéticas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria se cubra mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global del emplazamiento y la demanda de agua caliente.

Prestaciones

Contribución solar mínima: 30%

Caudal de demanda: 200 l/día

Temperatura de preparación y almacenamiento ACS: 60º

Bases de cálculo

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HE 4, Reglamento de instalaciones térmicas en edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

5.6.10.1. Características de la instalación

El sistema de acumulación de agua caliente sanitaria utilizado en la instalación está compuesto por los siguientes elementos de acumulación e intercambio de calor:

Interacumulador de intercambio simple, para producción de ACS

Descripción de la edificación y de la instalación

Se proyecta una sidrería con una cubierta a dos aguas y con uno de los faldones libre de sombras, orientado al suroeste con un ángulo de acimut de 57º, e inclinado 70º con respecto a la horizontal.

Se proyecta un sistema de captadores solares a medida, con los captadores solares en cubierta paralelos al faldón, y el resto de los componentes en el interior de la vivienda.

No existen elementos ni edificios colindantes próximos que puedan proyectar sombras sobre los captadores. Ver esquema general de la instalación en el Plano de Instalación Térmica Solar.

Cálculo de la demanda energética

La demanda energética se calcula a partir del consumo de agua (en litros/día), la temperatura de referencia para agua caliente (60ºC) y las temperaturas mensuales de agua fría de red recogida en las publicaciones Instalaciones de Energía Solar Térmica de CENSOLAR (Centro de

estudios de la energía solar), y Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE para la provincia de Pontevedra.

Factor solar anual

Se opta por una fracción solar mínima del 30 %, la exigida por el CTE-HE para este emplazamiento como medida tendente a un mayor ahorro energético.

Superficie de los captadores solares y situación

El procedimiento para la determinación de la superficie de los captadores solares necesaria se realiza por el método de cálculo de f-Chart. Los datos de radiación solar y de temperatura exterior que se han utilizado son los que figuran en las publicaciones Instalaciones de Energía Solar Térmica de CENSOLAR (Centro de estudios de la energía solar), y Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDEA para la provincia de A Coruña.

- Se emplearán unos captadores solares con una superficie de 2,09 m² y con los siguientes coeficientes característicos:

Fr Tau (factor óptico): 0,76
FrUL (pérdidas térmicas): 4,09 W/m²K

- Aplicando el método de cálculo f-Chart, el resultado final que se obtiene es el siguiente:

Número total de captadores	2
Superficie de captación solar total	4,18m ²
Capacidad del depósito de acumulación	300l
Demanda energética anual	8525,01 MJul
Producción energética solar anual	5576,21 MJul
Fracción anual obtenida	F= 65,41%
Relación V/Sc	68,70 l/m ²
Pérdidas por orientación e inclinación (Po)	0,00%
Pérdidas por sombras	0,00%

Circuito primario

El fluido circulante será agua con anticongelante con las especificaciones del fabricante de los captadores. El caudal de circulación será de 209 l/h, a razón de 50 litros/h por cada m² de superficie de captación solar.

Las tuberías del circuito primario (ida y retorno) serán de cobre con uniones roscadas o soldadas, y con un diámetro de 16-18 mm para el caudal necesario de 250,80 l/h. tendrán una protección exterior con pintura anticorrosiva. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastómera de 20 mm de espesor en los tramos interiores y de 30mm en los tramos que discurran por el exterior. El aislamiento de las tuberías de intemperie llevará una protección externa ante las acciones climatológicas.

Se utilizarán las siguientes válvulas:

- Válvulas de esfera para aislamiento, vaciado, llenado y purga.
- Válvulas de asiento para equilibrado de circuitos.
- Válvulas de resorte para seguridad.
- Válvulas de doble compuerta o claveta para retención.

Se colocarán purgadores manuales o automáticos en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.

La bomba a instalar se elige a partir del caudal necesario y de la pérdida de carga total del circuito. Resultando una altura manométrica para la bomba de 5,2 m.c.a. El vaso de expansión será cerrado y tendrá un volumen de 5 litros.

Intercambiador y acumulador

La capacidad del acumulador solar adoptado es de 300 litros ya que debe ser mayor o igual a 292,60 litros, a razón de 70 litros por m² de superficie de captación. El depósito se instalará en el cuarto de la caldera, situado a nivel de la planta baja.

La transferencia de calor del circuito de captadores solares al acumulador se realizará a través del intercambiador interno del propio depósito. Las características principales del depósito de acumulación escogido se indican a continuación:

Material	Acero esmaltado con protección anticorrosión
Capacidad	300l
Instalación	Verical, de pie
Dimensiones aprox	H= 1,50m Ø=0,65
Intercambiador	Interno de serpentín
Superficie de intercambio	1,50 m ²

El acumulador se conectará a la alimentación de agua fría por la parte inferior y la salida de agua caliente por la parte superior.

- Regulación y control

El sistema de regulación y control comprenderá el funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos y heladas.

La puesta en marcha de la bomba se realizará con un termostato diferencial y dos sondas temperatura, una situada en la parte superior de uno de los captadores solares, y la otra instalada en la parte inferior del acumulador solar.

- Subsistema de apoyo de energía convencional

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica se dispondrá de un equipo de producción de calor convencional auxiliar, que sólo entrará en funcionamiento cuando con el aporte solar no se cubran las necesidades previstas.

Se utilizará como sistema de energía convencional auxiliar un grupo térmico con producción de A.C.S. instantánea, eléctrica, será modulante, y deberá ser apto para funcionar con agua precalentada solar.

Para más detalles consultar el Apartado HE 4 de la Memoria de cumplimiento del CTE

5.7. EQUIPAMENTOS

5.7.1. Baños

El equipamiento de los baños estará compuesto por los aparatos sanitarios definidos a continuación:

Inodoro

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", de 390x680 mm.

Unidades: 2
Color: Blanco



Lavabo

Lavabo de porcelana suspendido sin agujero para grifería, serie Element "ROCA" de 600x505x220mm.

Agujeros para grifería: 3 Agujeros insinuados
Conjunto de fijaciones: incluido
Forma: Cuadrado
Mueble base: sin mueble base
Tipo de instalación: Mural suspendido
Grifería: Mezclador empotrable para lavabo serie Element "ROCA"



Unidades: 1
Color: Blanco

Lavabo

Lavabo de porcelana sobre mueble serie Prisma "ROCA" con mueble base con un cajón, lavabo derecha de dimensiones 800x460x424mm y espejo LED.

Instalación de grifería: incluido
Agujeros para grifería: 1 insinuado, 1 agujero practicado
Espejo/iluminación: integrada en el espejo 12W, protección IP44
Dimensiones espejo: 800x35x800mm
Mueble base: Bandejas interiores: 1
Cajones interiores: 1
Cajones con cierre amortiguado
Material: Melamina

Tipo de instalación: Suspendido

Unidades: 1
Color: Lavabo: Porcelana Blanco
Marco espejo: Aluminio
Mueble base: acabado Fresno



Ducha

Plato de ducha de acero extraplano con fondo antideslizante y juego de desagüe serie Blues XL "ROCA" color blanco, de dimensiones 1000x800x25mm. Mezclador termostático empotrable para ducha con desviador regulador de caudal, rociador de pared, flexible de 1,70 m, ducha teléfono y soporte de ducha fijo modelo Essential de "ROCA", acabado inoxidable mate.

Desagüe incluido
Diámetro del desagüe: 90mm
Material: Acero
Forma: cuadrado



Unidades: 1
Color: Blanco

5.7.2. Sala de pruebas/Cocina

Fregadero

Fregadero de 1 cubeta rectangular de acero inoxidable de la serie Praga "ROCA" de dimensiones 790x450x200mm. Tipo de instalación bajo encimera.

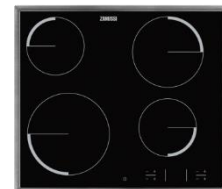


Grifería: Mezclador para cocina con caño extraíble giratorio y función ducha para aclarado de la serie Targa "ROCA" acabado cromado e instalación en la repisa.

Unidades: 1
Color: acero inox

Vitrocerámica

Placa vitrocerámica Zanussi modelo ZEV6340XBA con 4 zonas Hi-Light, de dimensiones 560x490mm. Tipo instalación, sobre encimera.



Unidades: 1

Campana

Campana extractora Electrolux EFB60566DX de 3 niveles de potencia, Potencia Máx 685 m3/h. Con acabado acero inoxidable de 600mm de ancho y profundidad 470mm.

Material: acero inoxidable
Clase: C



Unidades 1

5.7.3. Bar

Fregadero

Fregadero de 1 cubeta de acero inoxidable para bar de la serie Berlin "ROCA", de dimensión 260x460x130mm. Tipo de instalación bajo encimera.

Forma: rectangular
Material: Acero inoxidable
Número de cubetas: 1



Unidades: 1
Color: Acero inox

Lavavajillas

Lavavajillas "BALAY" modelo 3VS5021P con 5 programas de lavado, de dimensiones 600x600x845mm.

Material: Acero inoxidable antihuellas
Capacidad de 14 servicios y 9,5litros.
Clase: A++



Unidades: 1
Color: Acero inox

Frigorífico

Frigorífico dos puertas de libre instalación Puertas acero inoxidable antihuellas, 186 x 70 cm modelo EAN: 4242006218942 "BALAY".

Visualización interior de la temperatura mediante LED
Clase: A+



Unidades: 1
Color: Acero inox

Se dispondrá de 2 contenedores de residuos integrados, uno en el mobiliario de la cocina y otro en la zona de bar, un contenedor de doble función, uno para materia orgánica y otro para envases ligeros.

Envases ligeros	Capacidad mínima: 47 dm ³
Materia orgánica	Capacidad mínima: 47 dm ³

5.7.4. Elaboración sidra

La sidrería se diseña para abastecer 450.000 litros/año de sidra, que se embotellará directamente, ya que no es necesario destinar producción al periodo de envejecimiento, como en ciertos casos.

Estrujadora

Estrujadoras despalladoras con bomba 2.000 kg/hora en acero inoxidable modelo NE "Industrias CÉSPEDES" de 750x1070x370mm con



tapa guardapolvos que sirve para hacer de mesa cuando la máquina no se utiliza.

Tolva con sinfín y con unas alzas de 50 cm.

Tapa guardapolvos.

Ruedas para desplazarla cómodamente.

Rodamientos acero inoxidable en puntos de contacto con la sidra.

6m de manguera alimentario de 50mm Ø

Potencia: 2 CV

Unidades: 2

Prensa

Prensa construida en acero inoxidable "Industrias CÉSPEDES", con sistema de prensado mediante aire que se inyecta en una cámara flexible que produce un prensado a baja presión y un rápido escurrimiento de la masa prensada, evitando así el deterioro mecánico de las manzanas y la oxidación.

Dimensión: 2930x1220x1580 mm

Potencia absorbida: 3,9 Kw

Capacidad carga: 1400-1800 Kg

Capacidad de la bandeja: 150 l

Bomba de vacío incorporada

Puerta corredera de 650 x 350 mm



Unidades: 1

Bomba de trasiego

Bombas de trasiego en acero inoxidable de rodete flexible modelo Volum "Industruas CÉSPEDES" con un volumen de 50, de dimensiones 850x400x600 mm.

Caudal: 9000 l/h

Potencia: 2,5 CV



Unidades: 1

Manguera

Manguera trenzada de P.V.C. flexible reforzada interiormente con malla de poliéster de 20mm, para trasiego de sidra.



Unidades: 5

Cubas

Cuba siempre llena en acero inoxidable modelo AISI “Industrias CÉSPEDES”, sistema con tapa ajustable que se adapta a cualquier capacidad de sidra evitando que éste quede en contacto con el aire cuando la cuba no está totalmente llena. Fermentación y conservación del vino o todo tipo de líquidos alimentarios, sidra, licores, aguardientes, miel, agua, etc.

Capacidad: 1.500 L

Altura total: 2050 mm

Diámetro: 1010 mm



Unidades: 10

Llenadora

Llenadora sin filtro y sin bomba semiautomáticas de llenado por gravedad totalmente en acero inoxidable modelo B6 “industrias CÉSPEDES”, grifo de vaciado total de la máquina, con nivel del líquido en la botella totalmente regulable de dimensiones 500x900x700 mm.



Unidades: 1

Encorchadora

Encorchadora semiautomática P “Industrias CÉSPEDES” adecuada para pequeñas y medianas bodegas que realiza un encorchado rápido y preciso, puede trabajar con corchos de 22 y 26 mm de diámetro y de hasta 50 mm de largo. El sistema de encorchado consiste en cuatro mordazas de acero inoxidable. De dimensiones 1810 mm de alto, 520 mm de largo, y 560 mm de profundidad



Unidades: 2

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE

6.1. DB-HE Ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

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

“El objetivo del requisito básico Ahorro de energía consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.

6.1.1. DB-HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

En edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes, de uso distinto al residencial privado como es el caso de esta rehabilitación, se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep, \text{lim}} = C_{ep, \text{base}} + F_{ep, \text{sup}} / S$$

Donde:

$C_{ep, \text{lim}}$: el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$, considerada la superficie útil de los espacios habitables.

$C_{ep, \text{base}}$: el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1.

$F_{ep, \text{sup}}$: el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1.

S : la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m^2 .

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep, \text{base}}$ [$\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep, \text{sup}}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep, \text{base}}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep, \text{base}}$ de esta tabla por 1,2.

2.2.2. Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

“La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.”

6.1.2. DB-HE 1: Limitación de la demanda energética

En rehabilitaciones que conllevan a un cambio de uso, las características de los deben limitarse los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

6.1.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia

Definición de la zona climática

El proyecto se sitúa en A Estrada, Pontevedra y la altura de referencia es 400 m, y es mayor a 200m. Por lo tanto, según la tabla B2, la zona climática resultante es: D1

Tal y como se establece en el Apéndice B.1, “zonas climática”:

“Las tablas B.1 y B.2 permiten obtener la zona climática (Z.C.) de una localidad en función de su capital de provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h). Para cada provincia, se tomará el clima correspondiente a la condición con la menor cota de comparación”.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Valores límite de los parámetros característicos de la envolvente

En el presente proyecto, los valores límite son los siguientes:

D.2.13 ZONA CLIMÁTICA D1										
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno						$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$				
Transmitancia límite de suelos						$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$				
Transmitancia límite de cubiertas						$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$				
Factor solar modificado límite de lucernarios						$F_{Lim}: 0,36$				
% de huecos	Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	-	-	-	0,40	0,57	0,44

Limitación de las condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

6.1.2.2. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

D.2.13. ZONA CLIMÁTICA D1

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	-	-	-	0,40	0,57	0,44

a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

b) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.

c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

Los apartados indicados corresponden a los del DB HE 1.

6.1.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de rehabilitación de edificios existentes.

ZONA CLIMÁTICA D1	
Elemento divisorio	Transmitancia límite
Muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	0,73 W/m ² K
Suelos	0,50 W/m ² K
Cubiertas	0,41 W/m ² K
Factor solar modificado límite de lucernarios	0,37 W/m ² K

A continuación, se describen las fichas justificativas de la Opción simplificada del DB-HE 1:

FICHA 1 Cálculo de los paramentos característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona de baja carga interna X	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
Z	Muro de mampostería trasdosado 50cm	19,09	0,43	8,21	$\Sigma A = 61,53$
	Muro de mampostería 50 cm	42,44	1,71	72,56	$\Sigma A \cdot U = 80,77$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,31$
E	Muro de mampostería 50 cm	82,80	1,71	141,59	$\Sigma A = 82,80$
					$\Sigma A \cdot U = 141,59$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,71$
C	Muro de mampostería 50cm - trasdosado	38,12	0,43	16,39	$\Sigma A = 71,49$
	Muro de mampostería 50 cm	33,37	1,71	57,06	$\Sigma A \cdot U = 73,45$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,03$
S	Muro de mampostería 50cm - trasdosado	15,66	0,43	6,73	$\Sigma A = 53,16$
	Muro de mampostería 50 cm	37,50	1,71	64,13	$\Sigma A \cdot U = 70,86$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,33$
SE					$\Sigma A =$ <input type="text"/>
					$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SO					$\Sigma A =$ <input type="text"/>
					$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
C-TER					$\Sigma A =$ <input type="text"/>
					$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

SUELOS (U_{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Forjado sanitario tipo CAVITI		185,03	0,36	66,61	$\Sigma A = 185,03$
					$\Sigma A \cdot U = 66,61$
					$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,36$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{cm} , F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Cobertura de teja cerámica del país sobre panel SANDWICH TERMOCHIP		165,10	0,17	28,08	$\Sigma A = 190,72$
Cubierta enterrada		25,62	0,25	6,41	$\Sigma A \cdot U = 34,49$
					$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,18$

Tipos		A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados	Tipos
					$\Sigma A =$ <input type="text"/>	
					$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>	
					$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>	



ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona de baja carga interna X	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
----------------	----	------------------------------	---

HUECOS (U_{Hm} , F_{Hm})							
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados		
N	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/10/6 LOW.S	2,67	2,02	10,24	$\Sigma A =$	<input type="text"/>	
					$\Sigma A \cdot U =$	<input type="text"/>	
					$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	<input type="text"/>	
Tipos		A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
E	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/10/6 LOW.S	1,15	2,02	0,19	2,32	0,22	$\Sigma A =$ 1,41 $\Sigma A \cdot U =$ 2,85 $\Sigma A \cdot F =$ 0,27
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/10/6 LOW.S	0,26	2,02	0,2	0,53	0,05	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 2,02 $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ 0,19
O	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/10/6 LOW.S	28,35	2,02	0,19	57,2	5,39	$\Sigma A =$ 28,35 $\Sigma A \cdot U =$ 57,20 $\Sigma A \cdot F =$ 5,39
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 2,02 $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ 0,19
S							$\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SE							$\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SD							$\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>



FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA 	Zona de baja carga interna <input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
---	--	--

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros de fachada	} \leq	}
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		
Suelos		
Cubiertas		
Vidrios de huecos y lucernarios		
Marcos de huecos y lucernarios		
Medianerías	\leq	}
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	\leq	1,2 W/m ² K

MUROS DE FACHADA		$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N	} \leq	}	}
E			
O			
S			
SE			
SO			

HUECOS Y LUCERNARIOS			
$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
} \leq	}	} \leq	}

CERR. CONTACTO TERRENO		$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Tlim}^{(5)}$
\leq	}	}	}

SUELOS		$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
\leq	}	}	}

CUBIERTAS		$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
\leq	}	}	}

LUCERNARIOS		F_{Lm}	F_{Llim}
\leq	}	}	}

⁽¹⁾ $U_{\max(\text{proyecto})}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

⁽²⁾ U_{\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, $U_{\max(\text{proyecto})}$ 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.



6.1.3. DB-HE 2: rendimiento de las instalaciones térmicas

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

En el presente proyecto, el RITE se analiza en el apartado de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

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

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

Referencia	Condiciones de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño / Aseo	24	21	50
Sala de pruebas	24	21	50
Oficina	24	21	50
Entrada	24	21	50
Bar	24	21	50
Sala catas	24	21	50
Zona fabricación	22	19	60
Bodega	15	15	60

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior de apartado 1.4.2.

- Categorías de calidad del aire interior

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

- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

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

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.

6.1.4. DB-HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Según lo especificado en el apartado 1.1. del Documento Básico HE, las rehabilitaciones y cambio de uso de la edificación quedan sujetos a este apartado.

Zonas de no representación: Zonas comunes										
VEEI máximo admisible: 4,50 W/m ²										
Planta	Recinto	K	n	Fm	P	VEEI	UGR	Ra	T	A
Planta	Aseo	0	12	0,80	40,00	3,20	0	85,00	0,00	
Baja	Bodega	0	12	0,80	40,00	3,20	0	85,00	0,00	
Planta	-									
Alta	-									

Zonas representación: Zonas comunes										
VEEI máximo admisible: 10,00 W/m ²										
Planta	Recinto	K	n	Fm	P	VEEI	UGR	Ra	T	A
	Bar	0	107	0,80	80,00	1,70	19,0	85,00	0,00	85,0
Planta	Sala pruebas	0	44	0,80	80,00	11,30	19,0	85,00	0,06	85,0
Baja	Zona mesas	0	162	0,80	200,00	10,40	18,0	85,00	0,08*	85,0
	Fabricación	0	25	0,80	80,00	6,30	16,0	85,00	0,10	
Planta	Oficina	0	25	0,80	108,00	10,30	16,0	85,00	0,08*	85,0
Alta	Baño		13	0,80	40,00	4,40	16,0	85,00	0,00	85,0
	Sala Catas		28	0,80	125,00	8,10	16,0	85,00	0,10	85,0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Siendo:

- K Índice del local
- N Número de puntos considerados en el proyecto
- Fm Factor de mantenimiento previsto
- P Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
- VEEI Valor de eficiencia energética de la instalación
- Em Iluminancia media horizontal mantenida
- UGR Índice de deslumbramiento unificado

- Ra Índice de rendimiento de color de las lámparas
T Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local
A Ángulo de sombra

6.1.5. DB-HE 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

El presente proyecto con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, se proyecta para que una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubra mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Edificio situado en A Estrada, zona climática I según el apartado 4.2, 'Zonas climáticas', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE (radiación solar global media diaria anual de 13.94 MJ/m²).

En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Los intervalos de la tabla 2.1 deben considerarse del siguiente modo: 50- 5000; 5001 – 10.000 y > 10.000.

Protección contra sobrecalentamientos

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

Pérdidas por orientación, inclinación y sombras

Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras. La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición de captadores	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica de captadores	40 %	20 %	50 %

En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las pérdidas por orientación e inclinación, las pérdidas por sombras y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna.

Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- a) Demanda constante anual: la latitud geográfica.
- b) Demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °.
- c) Demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10 °.

6.1.5.1. Verificación y justificación

Se proyecta un porcentaje de ACS mediante contribución solar. Según la zona climática y la demanda diaria se establece el porcentaje mínimo de ACS haciendo uso de la tabla 2.1 del presente documento.

Según la tabla 4.1. la demanda de referencia es:

Criterio de demanda	Demanda litros/día·persona
Bar Restaurande / sidería	8

Ocupación según m ² y estancias	Nº de personas
Personas que requieren de ACS	25 personas

Por lo tanto, la demanda diaria de ACS es:

Demanda (Litro/día·persona)	Nº personas	Demanda (Litros/día)	Demanda anual (Litros / año)
8	25	200	73.000

Haciendo uso de la tabla 2.1. el porcentaje de ACS es del 30%.

Según la tabla 4.4. la radiación solar media anual es:

Zona Climática	MJ / m ²	kWh / m ²
I	H < 13,7	H > 3,8

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 30%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

Zona climática	I
Contribución solar mínima	30%
Demanda de agua caliente sanitaria anual	73.000 l/año

El valor resultante para la superficie de captación es de 18.00 m², y para el volumen de captación de 1100 l.

6.1.5.2. 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 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.

La temperatura histórica en la zona es de -9°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -14°C (5º 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.

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo Logasol CP/4/SKS/SU500 ("BUDERUS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

La superficie de apertura de cada captador es de 2.25 m².

Marca	Modelo	Disposición	Nº total de captadores	Número total de baterías
BUDERUS	Logasol CP/4/SKS/SU500	En paralelo	4	1 de 4 unidades

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

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.

Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación	Sur (180º)
Inclinación	40º

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

Pérdidas por orientación, inclinación y sombras

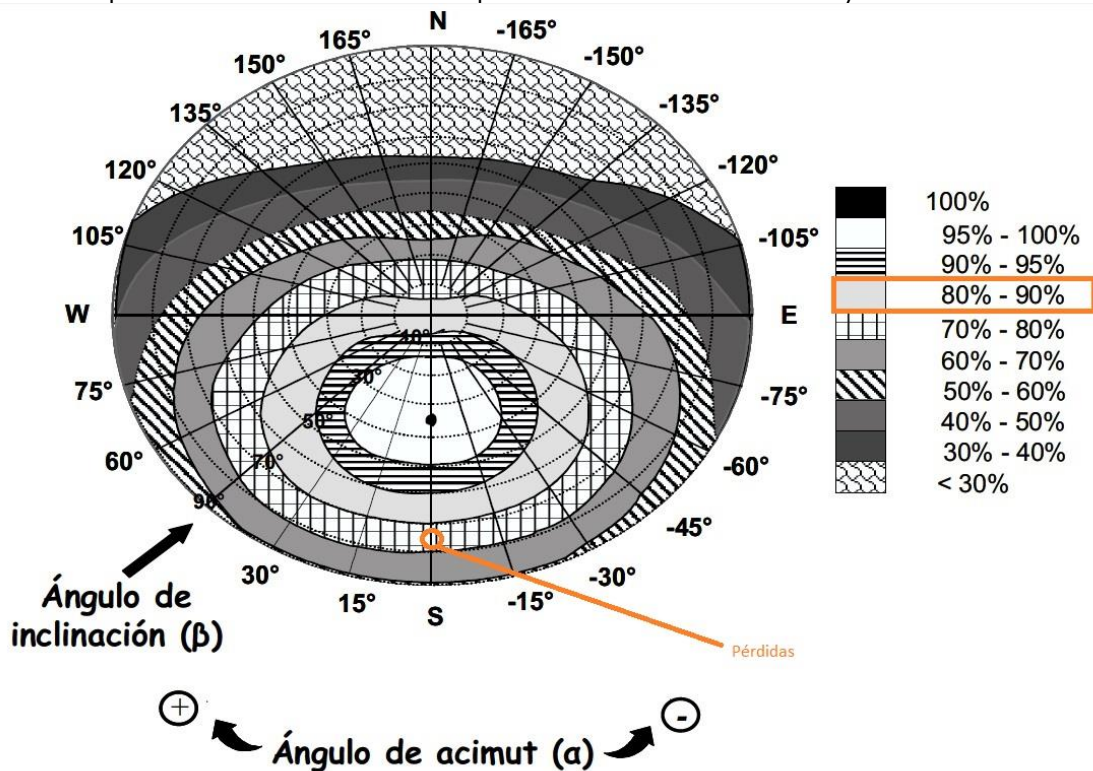
- 1 Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

2 La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la tabla 2.3. Este porcentaje de pérdidas permitido no supone una minoración de los requisitos de contribución solar mínima.

Tabla 2.3 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
<i>Superposición de captadores</i>	20 %	15 %	30 %
<i>Integración arquitectónica de captadores</i>	40 %	20 %	50 %

Pérdidas por orientación e inclinación para una inclinación de 77° y una orientación sur:



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:

$$\Delta P_r = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

Siendo:

ΔP Pérdida de presión en el conjunto de captación

- P Pérdida de presión para un captador
N Número total de captadores

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 0.0 Pa.

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 boma de circulación (kW)
1	8341	0,07

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	50W 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

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.

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.

6.1.6. DB-HE 5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El edificio es uso hostelero como sidrería por lo que, según el punto 1.1 (Ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

6.2. DB-HR Protección frente al ruido

Según lo indicado en el artículo 14 de la primera parte del CTE. “El objetivo del requisito básico Protección frente el ruido consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.

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

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

Con la entrada en vigor del DB HR para los edificios introduce entre sus principales novedades la realización de ensayos en la obra. Hasta ahora, la NBE CA-88, se basaba en soluciones constructivas ensayadas en laboratorio de modo que, adoptadas éstas, se consideraban cumplidas las exigencias en cuanto a ruido.

Sin embargo, en adelante, fiel al espíritu prestacional del CTE, el cumplimiento de las exigencias acústicas habrá de basarse en ensayos in situ que se verán afectados muy directamente tanto por la solución adoptada como por las condiciones de ejecución, la ubicación concreta en cada caso, el nivel de ruido exterior, etc.

Sobre los materiales

Las pequeñas diferencias entre espesores de materiales no son relevantes a efectos de aislamiento. El aislante térmico, pese a que en ocasiones tenga algunas propiedades acústicas, también resulta poco útil a estos efectos. Sin embargo existen materiales específicamente acústicos que con un espesor de algunos milímetros sí resultan eficaces si se prevén en el proyecto.

Sobre la ejecución de la obra

Tanto la construcción tradicional como el cartón yeso se quedan al límite de lo admisible sólo si se cuida mucho la ejecución. Otras medidas adicionales tales como la colocación de las bandas acústicas o el empleo de materiales más específicos sólo son útiles si además la ejecución es cuidadosa.

El paso de conductos en el caso de cerramientos de ladrillo y la ubicación de enchufes en todos los casos resultan absolutamente determinantes. Retacar bien las rozas y colocar una lámina de aislante acústico entre las cajas de enchufes resuelve esta cuestión.

Las condiciones de ejecución de la obra deben quedar bien reflejadas en el proyecto, así como las precauciones acerca de agujeros, etc. (memoria y pliego de condiciones particularmente).

Sobre las fachadas

Lo fundamental es el hueco de la ventana y en él, la calidad de las carpinterías es lo más importante por encima de capialzados, cristales e incluso el tamaño del hueco. Las ventanas correderas dan, en general, un mal aislamiento.

Proteger los balcones con petos de fábrica en vez de colocar barandillas y retranquear las puertas balconeras de modo que se vean protegidas por el propio balcón resulta muy ventajoso a los efectos de ruido.

Sobre las particiones entre viviendas

Las separaciones entre viviendas no cumplen incluso realizadas con dos hojas de ladrillo hueco con aislamiento intermedio. Dado que además es una reclamación frecuente entre vecinos es necesario acudir a otras soluciones tales como perforados en una hoja o la colocación de láminas de aislante acústico. Naturalmente también aquí la buena ejecución en obra es fundamental y pese a las dos hojas, los conductos y enchufes deben ser cuidados.

Sobre los cerramientos horizontales

Los pavimentos requieren de una independización de los cerramientos evitando todos los puentes acústicos de modo que resulten verdaderamente flotantes para cumplir con las exigencias para el ruido a impacto. Esto no es difícil de conseguir con una ejecución cuidadosa si se dibujan los detalles adecuados en los planos del proyecto.

Otras cuestiones

Pese a que el CTE fija el nivel de exigencia con respecto a ensayos in situ sobre la obra terminada, queda para las Comunidades Autónomas regular cuántos de estos ensayos serán obligatorios de modo que hasta que se legisle al respecto sería recomendable realizar alguna comprobación en obra además de las que los usuarios puedan encargar por su cuenta para verificar el cumplimiento del CTE. Esto debe preverse en el Plan de Control y en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

Es recomendable realizar algún ensayo informativo a cerramientos de modo que tengamos posibilidad de hacer correcciones antes de que la obra esté totalmente acabada. Estos ensayos informativos normalmente pueden diferir de los normalizados en algún decibelio, pero a cambio evitan el coste que tiene un ensayo no válido por cualquier circunstancia.

Los ensayos acústicos requieren bastante tiempo para realizarse son dificultosos a partir de la primera planta en fachadas y necesitan de ciertas dimensiones mínimas de los locales, de la calle, disponer de luz eléctrica, etc. Es conveniente planificar bien la campaña de ensayos con el laboratorio para optimizar los resultados. Así mismo es conveniente revisar en qué condiciones se realizan los ensayos para aplicar las correcciones que procedan si es necesario.

Sobre la realización concreta de ensayos

En idénticas circunstancias, los ensayos realizados con receptores en habitaciones menores dan mejor aislamiento debido al menor tiempo de reverberación. Esto es especialmente importante en el caso de espacios (salones) con límites indefinidos con otros

espacios. Cuando se realicen ensayos en estos locales habrá que corregir los resultados en su caso.

Mientras se hace un ensayo, los errores de medición por exceso en las dimensiones de la pared ensayada están del lado de la seguridad. (El ensayo resulta más desfavorable y el aislamiento obtenido, menor del real). Esto también sucede a la inversa por lo que hay que puede ser importante en los casos límite.

Considerar la habitación con los armarios empotrados midiendo con ellos las dimensiones no está del lado de la seguridad, el ensayo sale más favorable y el aislamiento medido será superior al real. Esto también sucede a la inversa por lo que hay que puede ser importante en los casos límite.

El ensayo de aislamiento exterior se hace midiendo simultáneamente a uno y otro lado de la fachada y restando los resultados para así tener en cuenta el ruido exterior. Generalmente se coloca una fuente de ruido en el suelo de la calle a unos cinco metros de la fachada y el micrófono receptor frente a la ventana a unos dos metros de ésta. Pese a que el ensayo está normalizado, es sensible a factores ajenos al propio cerramiento:

El ensayo suele realizarse con las persianas bajadas. Es una recomendación de la norma. Podemos suponer que como el ensayo se hace con un ruido anormal, en ese caso las persianas se bajarían. El viento puede alterar sensiblemente el ruido recogido entre las mediciones exterior e interior por que traslada las ondas de ruido lejos de nuestra fachada. Dependiendo de los aparatos pueden no ser válidos ensayos con vientos superiores a de 1,5 m/s, lo que en calles estrechas no es difícil de alcanzar.

Cualquier efecto pantalla en la medición del ruido exterior tal como el que puede hacer un árbol o un cartel al micrófono receptor puede ser superior al que ejerce sobre el conjunto del cerramiento y perjudicar el ensayo dando resultados inferiores a los reales. Salvo que se coloquen andamios, los ensayos exteriores suelen realizarse en las primeras plantas en donde es corriente que existan voladizos por encima en los que rebota el ruido penalizando al cerramiento.

El sistema de cálculo del CTE difiere del de la NBE y de hecho supone que los aislamientos calculados con CTE disminuyen en aproximadamente 2dB en comparación con los calculados con NBE.

El cálculo con la opción simplificada del CTE queda del lado de la seguridad con lo que aplicada al proyecto deja un pequeño margen para los ensayos posteriores. Sin embargo en algunos aspectos como los lucernarios altos resulta excesivamente conservadora ya que aplica los mismos parámetros de ruido que en plantas bajas cuando a cierta altura el ruido suele disminuir bastante.

6.2.1. DB-HR. FICHAS JUSTIFICATIVAS K.2

Fichas justificativas K.2. de la opción general de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante el método de cálculo.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características de proyecto exigidas		
Yeso laminado 12,5mm, lana mineral de roca de 50 mm.	m (kg/m ²)=		≥
	R _A (dBA)=	33,2	≥ 33

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Protegido	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 50
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
Habitable	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 50
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
Zona común, siempre que los recintos no compartan puertas o ventanas	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 50
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
Zona común, siempre que los recintos compartan puertas o ventanas.	Protegido	Puerta o ventana de madera maciza		R _A = <input type="text"/> 33,2 ≥ <input type="text"/> 30
		Muro mampostería 50 cm de espesor y lana de roca		R _A = <input type="text"/> 53,8 ≥ <input type="text"/> 50
De instalaciones	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> 59,4 R _A (dBA)= <input type="text"/> 38,7	D _{nT,A} = <input type="text"/> 57,9 ≥ <input type="text"/> 55
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/> 18,2	
De actividad	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> 28,5 R _A (dBA)= <input type="text"/> 38,7	D _{nT,A} = <input type="text"/> 52,9 ≥ <input type="text"/> 55
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/> 18,2	
Protegido	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 45
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
Habitable	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 45
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
Zona común	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 45
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
Zona común ⁽¹⁾ , cuando hay puertas entre los recintos	Habitable	Puerta o ventana madera maciza doble cristal		R _A = <input type="text"/> 29,2 ≥ <input type="text"/> 20
		Muro mampostería 50 cm de espesor y lana de roca		R _A = <input type="text"/> 52,1 ≥ <input type="text"/> 50
De instalaciones	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> R _A (dBA)= <input type="text"/>	D _{nT,A} = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 45
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/>	
De actividad	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= <input type="text"/> 16,9 R _A (dBA)= <input type="text"/> 76,8	D _{nT,A} = <input type="text"/> 49,2 ≥ <input type="text"/> 45
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/> 14,3	



Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico en proyecto exigido
Protegido	Protegido	Forjado Forjado sanitario	m (kg/m ²)= 123 R_A (dBA)= 54,3 $L_{n,w}$ (dB)=		$D_{nT,A} = 59,3 \geq 50$
		<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=		
		Techo suspendido Escayola de 15cm	ΔR_A (dBA)= 29,8 ΔL_w (dB)= 17,4		$L'_{nT,w} = 63,9 \leq 65$
De instalaciones		Forjado	m (kg/m ²)= 123 R_A (dBA)= 54,3 $L_{n,w}$ (dB)=		$D_{nT,A} = 57,2 \geq 50$
		<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=		
		Techo suspendido Escayola de 15cm	ΔR_A (dBA)= 29,8 ΔL_w (dB)= 24		$L'_{nT,w} = 53,5 \leq 65$
<i>De actividad</i>		Forjado Entramado de madera	m (kg/m ²)= 123 R_A (dBA)= 29,8 $L_{n,w}$ (dB)= 26,2		$D_{nT,A} = 57,2 \geq 50$
		<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=		
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)= 29,8 ΔL_w (dB)= 27,4		$L'_{nT,w} = 57,2 \leq 65$
Zona comun	Forjado	m (kg/m ²)= R_A (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=		$D_{nT,A} = \geq 55$	
	<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=			
	Techo suspendido	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=		$L'_{nT,w} = \leq 60$	
Protegido	Forjado	m (kg/m ²)= R_A (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=		$D_{nT,A} = \geq 55$	
	<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=			
	Techo suspendido	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (dB)=		$L'_{nT,w} = \leq 60$	
Protegido	Habitable	Forjado Entramado de madera	m (kg/m ²)= 123 R_A (dBA)= 29,8		$D_{nT,A} = 48,2 \geq 45$
		<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)=		
		Techo suspendido Escayola 15cm	ΔR_A (dBA)= 14		
Habitable		Forjado Entramado de madera	m (kg/m ²)= 123 R_A (dBA)= 29,8		$D_{nT,A} = 47,2 \geq 45$
		<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)=		
		Techo suspendido Escayola de 15cm	ΔR_A (dBA)= 27,4		
<i>Zona común</i>		Forjado	m (kg/m ²)= R_A (dBA)=		$D_{nT,A} = \geq 45$
		<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)=		
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=		
De instalaciones	Forjado	m (kg/m ²)= R_A (dBA)=		$D_{nT,A} = \geq 45$	
	<i>Suelo flotante</i>	ΔR_A (dBA)=			
	Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=			



Medianeras:			
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Exterior	cualquiera		$D_{2m,nT,Atr} =$ <input type="text"/> \geq <input type="text" value="40"/>

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior			
Ruido Exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d =$ <input type="text"/>	Protegido	Parte ciega: Panel sándwich y teja cerámica curva Huecos:	$D_{2m,nT,Atr} =$ <input type="text" value="49,5"/> \geq <input type="text" value="40"/>

6.2.2. DB-HR. FICHAS JUSTIFICATIVAS k.3

Fichas justificativas K.3. del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica.

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y absorción acústica en la sala de mesas de la sidrería, mediante el método de cálculo.

Tipo de recinto:.....			Volumen, V (m³):				
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	α_m	
Suelo							
S1	Microcemento sin juntas	41,17	0,01	0,02	0,02	0,02	0,82
Techo							
T1	Entablado de madera natural de pino	41,17	0,20	0,17	0,10	0,16	6,59
Paramentos							
P1	Pared piedra granito	22,82	0,02	0,02	0,02	0,02	0,45
P2	Placas lisas cartón-yeso	21,87	0,05	0,04	0,09	0,06	1,31
P3	Ventana vidrio	15,90	0,02	0,01	0,04	0,02	0,32
P4	Hueco	2,47	1	1	1	1	2,47
P5	Puerta de madera	1,89	0,20	0,17	0,10	0,16	0,30
Objetos⁽¹⁾							
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	N número	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾							
Absorción aire ⁽²⁾		N número	Coeficiente de atenuación del aire, \bar{m}_m (m ⁻¹) Anejo I				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\bar{m}_m	
			0,003	0,005	0,01	0,006	2,51
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				14,90
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$				1,39
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)= 14,90			≥ 20,96 = 0,2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)= 1,13			≤ 26				

(1) Sólo para salas de conferencias hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes mayores a 250 m³

6.3. BD-HS Salubridad

Según lo especificado en la parte 1 del CTE, artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) “El objetivo del requisito básico Higiene, salud y protección del medio ambiente, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los 5 apartados siguientes.

6.3.1. DB-HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

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

6.3.1.1. Muros en contacto con el terreno:

Estos muros no corresponden a la envolvente térmica del edificio y están por debajo de la solera en contacto con el terreno. Su solución constructiva es de: muro de mampostería ordinaria de 65 cm de espesor con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: imprimación asfáltica Impridan 100, lámina drenante tipo DanoDren adherida al muro, lámina geotextil tipo DanoFelt 150. Las aguas de lluvia de la cubierta se recogerán con canalones y bajantes vistas que se conectarán a la red de saneamiento de la sidrería con arquetas.

GRADO DE IMPERMEABILIDAD

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.2 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.

Soluciones Constructivas:

Muro mampostería

I1+I3+D1+D5

Muro de mampostería de 50 cm de espesor (MURO DE GRAVEDAD), con revestimiento exterior de impermeabilización, se alcanza un grado de impermeabilidad de 5.

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos. En los muros pantalla

construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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

Drenaje y evacuación:

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

D2 Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

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

La solución anterior se realiza para evitar las filtraciones a través del muro. Para solucionar la presencia de agua por capilaridad, en el caso de que esta surgiese, una posible solución sería la siguiente:

Tratamiento de la zona mediante electrosmósis

Lo que se busca es hacer descender la humedad del muro (la humedad de capilaridad), usando un campo eléctrico, para ello se coloca una serie de electrodos, en el muro que se desea secar y en el terreno, y se aplica una diferencia de potencial que puede ser continua o en forma de pulsos intermitentes; unos electrodos son instalados en la pared y otros electrodos son instalados en el terreno, los electrodos instalados en la pared se colocan mediante perforaciones que generalmente tienen como profundidad la mitad de la pared, y el electrodo puesto en tierra tiene una profundidad de aproximadamente 1,30 m: Una vez instalados adecuadamente todos los electrodos, se aplica un mortero drenante que sirva como desecación de la pared.

SUELOS

Grado de permeabilidad: 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.

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

Soluciones Constructivas:

Forjado sanitario

V1

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.

Presencia de agua: Baja

Grado de permeabilidad: 2

Tipo de suelo: Suelo elevado

Tipo de intervención en el terreno: Subbase

Constitución del suelo: C2, Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

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.

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s, en cm², y la superficie del suelo elevado, A_s, en m² debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas, no debe ser mayor que 5m.

6.3.1.2. Fachadas

Grado de permeabilidad

Zona pluviométrica (figura 2.4.)	I
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<15 m
Zona eólica (figura 2.5.)	B
Clase del entorno en el que está situado	E0
Grado de exposición al viento ((Tabla 2.6.)	V2
Grado de impermeabilidad mínimo exigido (Tabla 2.5.)	5

Solución constructiva

Revestimiento exterior	No
Mampostería de piedra exterior	Si



Condición de la solución constructiva (tabla 2.7.)

R1+C1

Cerramientos según descripción de la memoria constructiva de este proyecto.

6.3.1.3. Cubiertas

CUBIERTAS INCLINADAS

Grado de impermeabilidad: único

Soluciones constructivas:

Cubierta con acabado de teja cerámica curva (panel sándwich THERMOCHIP)

Cubierta no transitable de entramado de madera como formación de pendiente (77%) a dos aguas, no ventilada y sin barrera contra paso de vapor de agua. Sistema de evacuación de agua con canalones y bajantes vistos.

C1: cubierta de zona 1. Cubierta inclinada con pendiente de 77,00 %, se conserva la inclinación existente, se proyecta una cubierta con pares sobre los que se apoya un tablero sándwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta. Al mismo tiempo remarcar que esta inclinación cumple con los requisitos establecidos por el CTE en cuanto a salubridad (HS).

C2: cubierta de zona 2: Cubierta inclinada con pendiente de 32,5% anexa a la vivienda original, y debido a su gran deterioro y el colapso parcial de la misma, se sustituyen los elementos dañados según se indica en las fichas de patologías del presente documento. Esta inclinación cumple con los requisitos establecidos por el CTE en cuanto a salubridad (HS).

C3: cubierta de zona 3: Cubierta inclinada a dos aguas con pendientes de 82%, se conserva su inclinación con la sustitución de los elementos que fuesen necesarios, según se indica en las fichas de lesiones de la Memoria de Estado Actual del presente documento. Al mismo tiempo remarcar que esta inclinación cumple con los requisitos establecidos por el CTE en cuanto a salubridad (HS).

C4: Cubierta enterrada, según se describe en la memoria fotográfica. Sobre el forjado de H.A. una capa de formación de pendiente 5%, una capa de mortero de regularización, una membrana impermeabilizante y la imprimación asfáltica. En el paramento dónde se ubica la puerta de acceso al sótano, la cubierta remata con un peto de H.A.

Condiciones a tener en cuenta:

Sistema de formación de pendientes:

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

Aislante térmico:

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

Capa de impermeabilización:

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

Tejado:

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

Puntos singulares de las cubiertas inclinadas:

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

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

Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de



las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

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

Limahoyas:

- 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).

- 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);

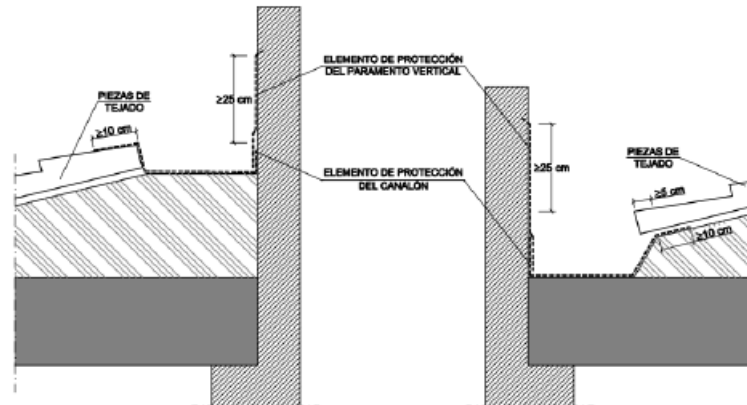


Figura 2.17 Canalones

- Cuando el canalón esté situado en zona intermedia de faldón debe disponerse de 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

6.3.2. DB-HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

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

6.3.2.1. Almacén de contenedores y espacio de reserva para recogida centralizada

Sistema de recogida de residuos de la localidad: recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

El ámbito de aplicación de esta Exigencia Básica en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle, se extiende a los edificios de viviendas de tipología residencial colectivo y de agrupaciones de viviendas unifamiliares. Las viviendas unifamiliares como unidades funcionales independientes no están dentro del ámbito de aplicación de esta sección.

6.3.3. DB-HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

La calidad de aire interior se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación de ventilación, así los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia se mantendrán en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la turbulencia.

Se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-EN-ISO-7730, y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- a) Molestias por corrientes de aire.
- b) Diferencia vertical de la temperatura del aire. Estratificación.
- c) Suelos calientes y fríos.
- c) Asimetría de temperatura radiante.

Zonas en las que son necesarias la ventilación mecánica:

Cocina
Baños
Piscina

Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

IDA 3: 8dm³/s por persona

El caudal de extracción se ha adoptado para 20 personas:

8 l/s x 20 pers = 0,16 m³/s

Velocidad de extracción de aire es de 2 m/s = 7200 m/horas

$$Q = V \times S$$

Siendo:

Q= caudal de aire en m³/h

V= velocidad de aire en m/h

S= sección de las tuberías

Aire de extracción

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

a) 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. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

b) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.

c) AE3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

Están incluidos en este apartado: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

d) 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.

6.3.3.1. Diseño de la sidrería

Se trata de un sistema de ventilación híbrido, con circulación del aire de los locales secos a los locales húmedos.

Oficinas, bar, sala de mesas fabricación y sala de catas: tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen de un sistema de ventilación complementario que permita la ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de una abertura de paso.

Cocina o sala de pruebas: tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen de un sistema de ventilación complementario que permita la ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Dispone además de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y contaminantes generados en la cocción. La campana extractora está conectada a un conducto de extracción independiente de los de ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Cuarto de baño interior: dispone de aberturas de paso con un local seco contiguo, y aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción.

(TABLAS)

6.3.4. DB-HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

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

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

6.3.4.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Condiciones mínimas de suministro en cada punto de consumo:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Presión mínima:

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 10 m.c.a. para grifos comunes
- 15 m.c.a. para fluxores y calentadores

Presión máxima:

No se han de superar los 50 m.c.a.

6.3.4.2. Diseño de la instalación

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

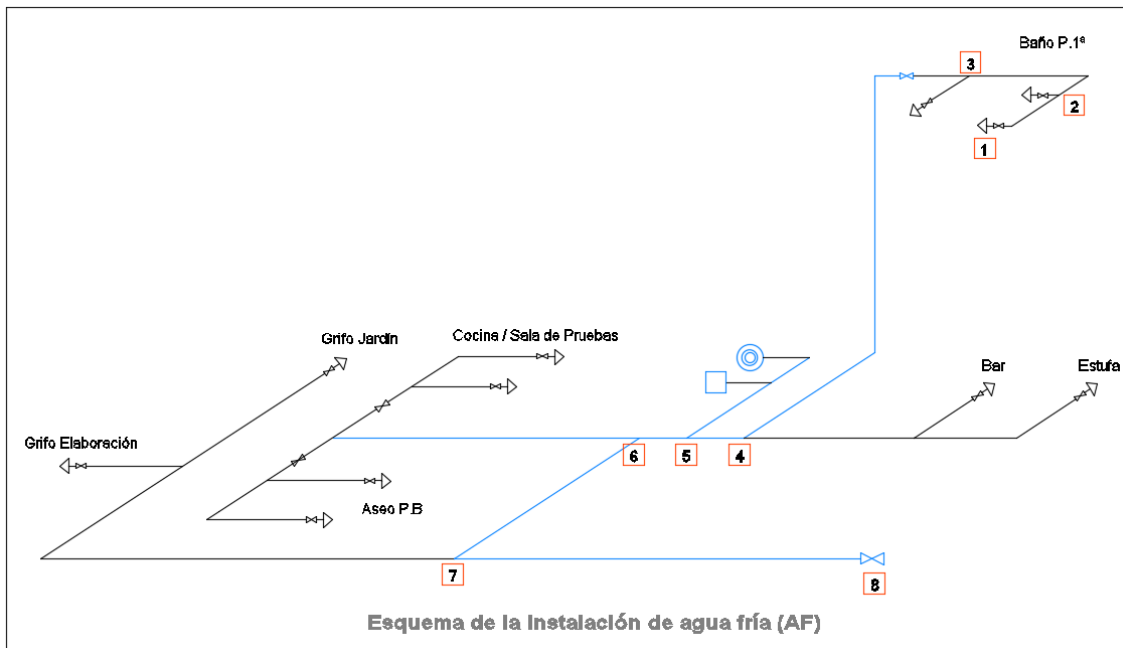
Edificio con un solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

Los elementos que componen la instalación de A.F son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.

- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación.
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo).

Esquema general de la instalación interior particular



6.3.4.3. Dimensionado

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Según lo especificado en el apartado 4.2.2. Comprobación de la presión, las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 30% de la pérdida producida sobre la longitud real del tramo.

Reserva de espacio en el edificio

Según la tabla 4.1 del presente apartado, las dimensiones del armario son las siguientes.

Contador diámetro nominal 20 mm	
Armario	Largo: 600mm Ancho: 500mm Alto: 200mm

Dimensionado de la red de distribución

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- 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 2,00 m/s.
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Instalación particular: tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE EN ISO 15875-2.

Cálculo hidráulico de la instalación particular										
Tramo	Longitud (m)	Qi (l/s)	k	Qp (l/s)	Dmin (mm)	V (m/s)	J	Ap.gen	Ap.loc (mca)	Ap. Total (mca)
1-2	1,90	0,10	1	0,20	20	0,63	50	0,07	0,02	0,09
2-3	1,60	0,30	0,70	0,29	20	0,86	120	0,13	0,05	0,18
3-4	3,48	0,40	1	0,28	20	0,79	120	0,35	0,14	0,49

Tubos de alimentación: tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE EN 12201-2.

Cálculo hidráulico de la instalación particular										
Tramo	Longitud (m)	Qi (l/s)	k	Qp (l/s)	Dmin (mm)	V (m/s)	J	Ap.gen	Ap.loc (mca)	Ap. Total (mca)
4-5	7,13	1,10	0,40	0,44	25	0,89	90	0,64	0,19	0,83
5-6	3,00	1,50	0,33	0,50	25	1,01	100	0,30	0,09	0,39
6-7	3,20	2,05	0,29	0,59	25	1,20	130	0,42	0,13	0,55

Acometidas: tubo polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2.

Cálculo hidráulico de la instalación particular										
Tramo	Longitud (m)	Qi (l/s)	k	Qp (l/s)	Dmin (mm)	V (m/s)	J	Ap.gen	Ap.loc (mca)	Ap. Total (mca)
7-8	5,00	3,145	0,27	0,85	25	1,73	350	1,75	1,10	4,83
TOTAL								3,73	1,10	4,83

$$Pa > Pr + Hg + Ap. Total$$

$$30 > 10 + 4,50 + 4,83 = 19,33 \text{ mca}$$

$$30 > 19,33 \text{ mca}$$

CUMPLE

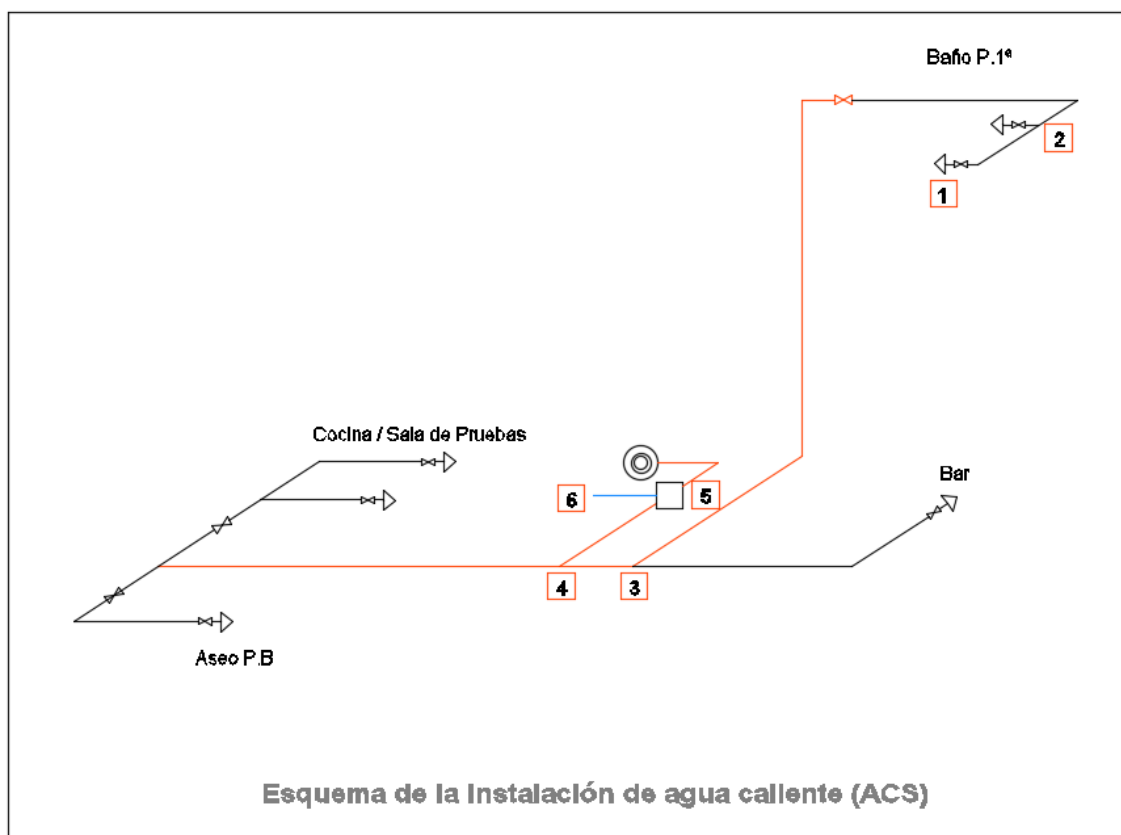
DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea 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.

Esquema general de la instalación interior particular



El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se 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 tabla 4.4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar 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.

Instalación particular: tubo de acero galvanizado según UNE 19048.

Cálculo hidráulico de la instalación particular											
Tramo	Longitud (m)	Qi (l/s)	k	Qp (l/s)	Dmin (pulgadas)	V (m/s)	Re	f	Ap.gen	Ap.loc (mca)	Ap. Total (mca)
1-2	1,90	0,065	1	0,065	½ ´	0,51	13749,113	0,027	0,36	0,01	0,05
2-3	5,08	0,165	1	0,165	¾ ´	0,58	23267,73	0,024	0,07	0,02	0,09

Tubos de alimentación: tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE EN 12201-2.

Cálculo hidráulico de la instalación particular											
Tramo	Longitud (m)	Qi (l/s)	k	Qp (l/s)	Dmin (pulgadas)	V (m/s)	Re	f	Ap.gen	Ap.loc (mca)	Ap. Total (mca)
3-4	7,13	0,43	0,58	0,25	1	0,88	35008,86	0,022	0,31	0,09	0,41
4-5	3,00	0,595	0,45	0,27	1	0,53	28142,54	0,022	0,04	0,01	0,05
5-6	3,30	0,945	0,35	0,33	1	0,66	35336,06	0,021	0,06	0,02	0,08
STOTAL									0,42	0,12	0,54

$$Pa > Pr + Hg + Ap. Total$$

$$30 > 10 + 4,50 + 0,54$$

$$30 > 15,04 \text{ mca} \quad \text{CUMPLE}$$

Producción de ACS

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de ACS	
Descripción	Qcal (l/s)
Calentador eléctrico para calefacción y ACS	0,66
Siendo:	
Qcal	Caudal de cálculo



6.3.5. DB-HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

DESCRIPCIÓN GENERAL.

Objeto

Disposición en la sidrería de medios necesarios y adecuados para extraer aguas residuales y pluviales de forma independiente o conjunta.

Características del alcantarillado

Red pública unitaria (pluviales + residuales)

Cotas

Cota de alcantarillado público < cota de evacuación

Capacidad de red:

Diámetro de tuberías de alcantarillado	300 mm
Pendiente	2%
Capacidad	50 l/s

6.3.5.1. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes.

Descripción y características

Se proyecta una instalación de evacuación de aguas residuales domésticas, aguas pluviales y aguas provenientes de la elaboración de la sidra mediante una red separativa, llegando a la red de alcantarillado pública con tres puntos. Mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a tres arquetas generales que constituyen los puntos de conexión con la red general de alcantarillado público de forma separativa.

Se prevé un alto contenido en azúcares en las aguas procedentes de la elaboración de la sidra, y posibilidad de arrastrar materia orgánica, con lo que la red separativa en las tres redes citadas, evitará que la evacuación de las aguas doméstica se vea afectada ante un posible tupido, o la llegada de diversos insectos.

La instalación evacuará las aguas generadas por los siguientes aparatos:

Sala de pruebas: fregadero y lavavajillas

2 Aseos: lavabo, e inodoro

Bodega: 2 sumideros

Bar: fregadero

Zona elaboración: sumidero

Exterior: 2 sumideros pluviales

Partes de la red de evacuación



- ❖ Desagües y derivaciones
 - Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
 - Sifón individual: En cada aparato de cocina (sala de pruebas).
 - Bote sifónico: Plano registrable en aseos.

- ❖ Bajantes pluviales
 - Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
 - Situación: Exterior por fachadas y patios. Registrables.

- ❖ Bajantes fecales
 - Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
 - Situación: Interior por patinillos. No registrables.

- ❖ Colectores
 - Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
 - Situación: Tramos enterrados bajo el forjado se saneamiento de planta baja. No registrables. Tramos enterrados bajo solera de hormigón de planta baja. No registrables.

- ❖ Arquetas
 - Material: Prefabricada de PVC-U u fabricada in situ de ladrillo hueco doble.
 - Situación: A pie de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica.
 - Conexión de la red de la vivienda con la del garaje. Sifónica y registrable.
 - Conexión de la red de fecales con la de pluviales. Sifónica y registrable.

- ❖ Registros
 - En Bajantes: Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta.
 - En cambios de dirección, a pié de bajante.
 - En colectores colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45º.
 - En colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
 - En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.
 - En el interior de cuarto húmedos: Accesibilidad por falso techo.
 - Registro de sifones individuales por la parte inferior.
 - Registro de botes sifónicos por la parte superior.
 - El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

- ❖ Ventilación
 - Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de aguas residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta del edificio.

6.3.5.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

Derivaciones individuales

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y 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
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	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

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Cálculos

Red de pequeña evacuación					
Estancia	Tamo (según planos)	L (m)	i (%)	UD	D min (mm)
Aseo P1	Inodoro-B12	0,35	2	4	100
	Lavabo-ramal colector	1,61	2	1	32
	Ducha - ramal colector	1,05	2	2	40
	Ramal colector – B10	3,68	2	3	
Aseo PB	Inodoro-B09	0,80	2	5	100
	Lavabo-B09	2,65	2	2	40
Sala pruebas	Fregadero-colector	1,01	2	2	40
	Lavavajillas-colector	1,05	2	6	40
	Ramal colector-B10	1,59	2	8	50
Bar	Fregadero-B12	0,34	2	2	40

Donde:

- L longitud media sobre planos
- i Pendiente
- UD Unidades de desagüe
- D min Diámetro interior mínimo

Bajantes					
Estancia	Tramo (según planos)	L (m)	UD	D min (mm)	D min corregido
Aseo PB	B09	3,08	7	50	110
Aseo P1, bar,	B10	5,69	15	63	110



sala pruebas

Donde:

L	longitud media sobre planos
i	Pendiente
UD	Unidades de desagüe

Colectores					
Tramo (según planos)	L (m)	i (%)	UD	D min (mm)	D min corregido (mm)
B9	1,66	2	7	50	110
B10	4,62	2	15	50	110

Donde:

L	longitud media sobre planos
i	Pendiente
UD	Unidades de desagüe
D min	Diámetro interior mínimo

Arquetas				
Ref	L (m)	ic (%)	Dsalida (mm)	D comerciales (mm)
A16	4,72	2	110	600 x 600 x 800
A17	3,37	2	110	600 x 600 x 800
A18	10,08	2	125	600 x 600 x 800
A19	2,65	2	125	600 x 600 x 800
A20	-	2	160	600 x 600 x 800

Donde:

ref	referencia en planos
Ltr	Longitud entre arquetas
ic	pendiente del colector
D min	Diámetro del colector de salida

6.3.5.3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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

Nos encontramos ante un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Apéndice B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$F = i/100 = 0,9$$

Siendo:

i la intensidad pluviométrica
i = 90 mm/h

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser 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 obtiene en la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Cálculos

Tramo (según planos)	Canalones						
	A (m ²)	I (mm/h)	A corregida (m ²)	L	i (%)	Dmin (mm)	C
a B1	19,47	90	17,52	5,35	2	100	0,6



a B2	19,47	90	17,52	5,35	2	100	0,6
a B3	74,89	90	67,40	6,95	2	100	0,6
a B4	13,65	90	12,29	3,75	2	100	0,6
a B5	11,34	90	10,21	5,00	2	100	0,6
a B6	11,34	90	10,21	5,00	2	100	0,6
a B7	11,34	90	10,21	5,00	2	100	0,6
a B8	11,34	90	10,21	5,00	2	100	0,6

Siendo:

- A Área de descarga al canalón
- L Longitud medida sobre planos
- i Pendiente
- C Coeficiente de escorrentía
- I intensidad pluviométrica
- Dmin Diámetro interior mínimo
- Y/D Nivel de llenado

Bajantes				
Tramo (según planos)	L (m)	A corregida (m ²)	Dmin (mm)	C
Bajante 1	8,55	17,52	50	-
Bajante 2	8,86	17,52	50	-
Bajante 3	8,68	67,40	50	-
Bajante 4	8,65	12,29	50	-
Bajante 5	6,35	10,21	50	-
Bajante 6	6,27	10,21	50	-
Bajante 7	5,97	10,21	50	-
Bajante 8	6,55	10,21	50	-

Colectores					
Tramo (según planos)	L (m)	i (%)	A corregida (m ²)	Dmin (mm)	Dmin corregido (mm)
B7-A1	3,20	2	17,52	50	90
B6-A3	1,45	2	17,52	50	90
B5-A4	1,43	2	10,21	50	90
B4-A5	8,82	2	12,29	50	90
B3-A6	1,70	2	67,40	50	90
Canaleta1-A8	2,02	2	10,21	50	90
B2-A9	3,17	2	17,52	50	90
B1-A10	1,97	2	17,52	50	90
Canaleta 2-A12	0,80	2	10,21	50	90
Canaleta2-A13	0,80	2	10,21	50	90

Donde:

- L longitud media sobre planos
- i Pendiente
- UD Unidades de desagüe
- D min Diámetro interior mínimo

Arquetas				
Ref	L (m)	ic (%)	Dsalida (mm)	D comerciales (mm)
A1	8,95	2	90	600 x 600 x 800
A2	2,57	2	90	600 x 600 x 800



A3	4,86	2	90	600 x 600 x 800
A4	2,90	2	90	600 x 600 x 800
A5	10,42	2	90	600 x 600 x 800
A6	3,19	2	90	600 x 600 x 800
A7	7,95	2	110	600 x 600 x 800
A8	7,41	2	110	600 x 600 x 800
A9	2,81	2	125	600 x 600 x 800
A10	2,74	2	90	600 x 600 x 800
A11	2,00	2	90	600 x 600 x 800
A12	8,65	2	110	600 x 600 x 800
A13	4,99	2	125	600 x 600 x 800
A14	1,55	2	125	600 x 600 x 800
A18	-	2	160	600 x 600 x 800

Donde:

ref	referencia en planos
Ltr	Longitud entre arquetas
ic	pendiente del colector
D min	Diámetro del colector de salida

6.3.5.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas procedentes elaboración sidra

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

Cálculos

Se sobredimensionará la instalación por el alto contenido en azúcares y la posible presencia de materia procedente de la actividad desarrollada.

Tramo (según	L (m)	i (%)	Dmin (mm)	Dmin corregido
--------------	-------	-------	-----------	----------------

planos)	(mm)			
Canaleta1-A24	4,70	2	50	110
Canaleta2-A25	5,89	2	50	110
Canaleta3-A21	0,71	2	50	110
B8-A22	1,33	2	50	90

Donde:

- L longitud media sobre planos
- i Pendiente
- UD Unidades de desagüe
- D min Diámetro interior mínimo

Arquetas				
Ref	L (m)	ic (%)	Dsalida (mm)	D comerciales (mm)
A21	2,95	2	110	600 x 600 x 800
A22	1,70	2	110	600 x 600 x 800
A23	7,48	2	110	600 x 600 x 800
A24	2,47	2	110	600 x 600 x 800
A25	4,23	2	110	600 x 600 x 800
A26	6,91	2	125	600 x 600 x 800
A27	12,03	2	125	600 x 600 x 800
A28	-	2	160	600 x 600 x 800

Donde:

- ref referencia en planos
- Ltr Longitud entre arquetas
- ic pendiente del colector
- D min Diámetro del colector de salida

6.3.5.5. Dimensionado de la red de ventilación.

Ventilación primaria:

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

6.4. DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural

Según lo indicado en el artículo 10 de la Parte 1 del CTE. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes”.

6.4.1. SE-1 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD Y SE-2 APTITUD DE SERVICIO

6.4.1.1. EXIGENCIA BÁSICA SE-1 Resistencia y estabilidad

Según lo indicado en el artículo 10.1. de la parte 1 del CTE, “La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto”.

6.4.1.2. EXIGENCIA BÁSICA SE-2 Aptitud de servicio

Según lo indicado en el artículo 10.2. de la parte 1 del CTE, “La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles”.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso	Determinación de situaciones de dimensionado
	Establecimiento de las acciones
	Análisis estructural
	Dimensionado
Situaciones de dimensionado	a) Persistentes: condiciones normales de uso b) Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado c) Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar dispuesto el edificio
Período de servicio	50 años
Método de comprobación	Estados límite: situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.
Resistencia y estabilidad	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO: Situación que, de ser superada, existe un alto riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructural en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones.

	- Inestabilidad de elementos estructurales.
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LÍMITE DE SERVICIO: Situación que, de ser superada, afectaría a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción.

Variables básicas. ACCIONES:

Clasificación	Acciones permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable (acciones reológicas).
	Acciones variables (Q): aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas)
	Acciones accidentales (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión)
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogen en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación de los correspondientes Documentos Básicos o bien en la justificación de la EHE-08
Método de análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Verificación de la estabilidad y resistencia de la estructura

Estabilidad	$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$	Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
		$E_{d,stab}$	Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
Resistencia de la estructura	$E_d \leq R_d$	E_d	Valor de cálculo del efecto de las acciones
		R_d	Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

COMBINACIÓN DE ACCIONES

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 mostrada a continuación y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.



$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{Kj} + \gamma_{Q1} \cdot \psi_{P1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i < 1} \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,1}$$

Siendo:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO

Para que se considere un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro se debe cumplir que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	En general la flecha no debe superar una longitud de 1/500 de la luz
Desplazamientos horizontales	El desplome total límite es de 1/500 de la altura total.

6.4.2. SE-AE Acciones en la edificación.

Acciones permanentes (G)	Peso propio de la estructura	Elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será de canto h (cm.) x 25 kN/m ²
	Cargas muertas	Elementos de madera de forjados con una carga de 0,50 kN/m ² - Elementos de madera en cubierta con una carga de 1,04 kN/m ²
	Peso propio de los tabiques pesados y muros de cerramiento	Se determinan uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). - Se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. - En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. - Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en el DB-SE-C.
Acciones variables (Q)	Sobrecarga de uso	Se adoptan los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.

	<p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.</p>
Acciones climáticas	<p>VIENTO: las disposiciones de este documento no son de aplicación para edificios situados a altitudes superiores a 2.000 m. en general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento Q_b para Pontevedra (Zona B) es de 0,45 kN/m², correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>TEMPERATURA: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.</p> <p>NIEVE: este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.7. (Pontevedra) se encuentra en la zona climática de invierno 1, con valor de sobrecarga de nieve de 0,30 kN/m². La vivienda está situada a una altura sobre el nivel del mar aproximadamente de 400 metros, la tabla E.2. indica que, a partir de los 200 metros, concretamente a 400m la sobrecarga de nieve será de 0,60 kN/m².</p> <p>Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.</p>
Acciones químicas	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>

Acciones accidentales (A)	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de vehículos contra el edificio, por lo que solo representan acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.</p>
----------------------------------	--

VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO

Niveles	Peso propio del forjado (G)	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso (Q)	Sobrecarga de tabiquería	Sobrecarga de Nieve/Viento	Carga Total
Nivel 0 (0,00m) Planta Baja	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,5 kN/m ²
Nivel 1 (+2,88m) Planta Primera	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,5 kN/m ²
Nivel 3 (+5,55 a +8,55m) Cubierta	1,10 kN/m ²	1,39 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	0,60 kN/m ²	4,10 kN/m ²

6.4.3. SE-C CIMENTACIONES.

BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo	<p>El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y Teoría de los Estados límites de Servicio según se indica en los apartados 3.2.1 y 3.2.2 del DBSE, respectivamente.</p> <p>El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud de servicio.</p>
Verificaciones	Las verificaciones de los estados límites se basan en el uso de un modelo adecuado según el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo del mismo.
Acciones	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE.

DATOS GEOTÉCNICOS

Generalidades	Para realizar un correcto análisis y dimensionado de la cimentación es preciso el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, así como la tipología del edificio previsto y el entorno donde se va a ubicar la construcción.
Tipo de reconocimiento	Topografía del terreno prácticamente horizontal en el interior de la sidrería, adquiriendo una pendiente descendente del 0-5% en dirección noroeste en la finca. En base a un reconocimiento del



	terreno y del entorno, se trata de un suelo humífero hasta una profundidad aproximada de 0,80 m. Esto es, tierra de color negro debido a la materia orgánica en descomposición, retiene bien el agua y tiene excelentes propiedades para cultivo. A partir de 0,80 m de profundidad afloran gravas arenosas con arcillas y limos.	
Parámetros deotécnicos estimados	Cota de cimentación	-1,00m y -2,00m
	Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
	Nivel freático	Desconocido. Se estima en >4,00m
	Coeficiente de permeabilidad	$KS= 10^{-4}$ cm/s
	Tensión admisible considerada	0,20 N/mm ²
	Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/mm ³
	Ángulo de rozamiento	$\varphi = 35^\circ$

CIMENTACIÓN

Descripción	Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón.
Material Adoptado	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Se debe tener en cuenta que sobre la superficie de excavación del terreno se extenderá una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm cuya finalidad es la de servir de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

SISTEMA DE CONTENCIÓN

Descripción	Puesto que existen zapatas bajo muro de mampostería, no se realiza ningún sistema de contención en concreto. Sin embargo, se realizan zunchos o vigas perimetrales alrededor del forjado sanitario lo que le atribuye mayor estabilidad y contención al conjunto.
Material Adoptado	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S
Dimensiones y armado	Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Dado que las vigas se construyen sobre una solera de hormigón no se realiza la capa de hormigón de limpieza.

6.4.4. NCSE-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

ACCIÓN SISMICA

Clasificación de la construcción	Edificio de uso hostelero, sidrería. (construcción de normal importancia)
Tipo de estructura	Muros portantes de mampostería y entramados de madera, tanto horizontales como de cubierta
Aceleración Sísmica Básica (ab)	$a_b < 0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K)	K=1
Coeficiente adimensional de riesgo (ρ)	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de ampliación de	Para $(\rho \cdot a_b \leq 0,1g)$, por lo que $S = C / 1,25$



terreno (S)	
Coefficiente de tipo de terreno (C)	Terreno tipo III (suelo granular de compacidad media) $C = 1,6$
Aceleración sísmica de cálculo (Ac)	$A_c = S \cdot \rho \cdot ab = 0,0512 \text{ g}$
Ámbito de aplicación de la norma	<p>No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica ab inferior a $0,04 \text{ g}$, conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma.</p> <p>Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estados límites últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.</p>

6.4.5. EHE-08 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Datos sobre el terreno: nos encontramos ante una topografía del terreno inclinado, con una ligera inclinación descendente hacia el SurEste. El nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo cual no se considera necesario realizar medidas especiales en cuanto a impermeabilización. Consultar el apartado SE-C para mayor información.

SISTEMA ESTRUCTURAL PROYECTADO

Descripción general del sistema estructural	<p>Los forjados se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados por los muros perimetrales, en los cuales están empotrados. Los forjados están constituidos por vigas de madera, las vigas dispuestas perpendicularmente a la fachada principal, sobre las cuales apoyan las viguetas y la tarima de 25mm.</p> <p>Entramado horizontal: se apoya sobre los muros de carga la estructura compuesta por un entramado de madera, el cual está formado por vigas según planos, y viguetas de sección 8x9 cm, separadas por un intereje de 50cm; sobre las que se apoya un entramado de madera machihembrada de 25mm de espesor.</p> <p>Estructura de cubierta: La estructura del estado actual se ha modificado por no estar apta para la función a la que se le requiere, por ello se adopta una solución con una estructura de pares de madera laminada homogénea conservando la geometría del estado actual de la cubierta. Sobre esta estructura primaria de pares se apoyan unos paneles sandwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.</p> <p>Mencionar que la estructura de cubierta se apoya sobre un zuncho perimetral realizado en un cajeadado en la cara superior del muro de mampostería.</p> <p>Los acabados se encuentran en la memoria constructiva del presente proyecto.</p> <p>La escalera se realizará con zancas de madera de escuadría 15x25cm.</p>
--	--

Forjados	<p>Tanto los horizontales como los inclinados de cubierta se realizarán con madera.</p> <p>Los forjados se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados por los muros perimetrales, en los cuales están empotrados. Los forjados están constituidos por vigas de madera, las vigas dispuestas perpendicularmente a la fachada principal, sobre las cuales apoyan las viguetas y la tarima de 25mm.</p> <p>Entramado horizontal: se apoya sobre los muros de carga la estructura compuesta por un entramado de madera, el cual está formado por vigas según planos, y viguetas de sección 8x9 cm, separadas por un intereje de 50cm; sobre las que se apoya un entramado de madera machihembrada de 25mm de espesor.</p> <p>Estructura de cubierta: La estructura del estado actual se ha modificado por no estar apta para la función a la que se le requiere, por ello se adopta una solución con una estructura de pares de madera laminada homogénea conservando la geometría del estado actual de la cubierta. Sobre esta estructura primaria de pares se apoyan unos paneles shandwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.</p> <p>Mencionar que la estructura de cubierta se apoya sobre un zuncho perimetral realizado en un cajeadado en la cara superior del muro de mampostería.</p>
Zapata corrida bajo murete	Zapata corrida de canto 40 cm armada con 6Ø12 paralelos al lado largo y Ø12 cada 15 cm paralelos al lado corto. Murete con armadura horizontal formada por 3Ø12 en cada lado y armadura vertical formada por Ø12 cada 30 cm.
Vigas y zunchos	Elementos de hormigón armado o madera laminada según despiece reflejado en la documentación gráfica.
Muros resistentes	Muros de carga de mampostería existente, murete de hormigón y muro de sótano en bodega según despiece reflejado en la documentación gráfica.

CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR. PROGRAMA DE CÁLCULO

Nombre comercial:

Cype

Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica. En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EHE-08.

No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).

6.4.5.1. Memoria de cálculo

MÉTODO DE CÁLCULO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura en Estructura de hormigón armado.

La estructura de madera se ha diseñado tanto para tensiones como para deformaciones, comprobando que ambas están dentro de los límites fijados por la normativa. La determinación de las solicitaciones a las que habrá de hacer frente la estructura, originadas por las acciones consideradas, se efectúa con arreglo a los Principios de la Mecánica Racional, las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad, tomándose las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de Cargas	
Cargas permanentes	1,35
Cargas variables	1,50

K_{mod} : 0,70

Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes (Eurocódigo 5).

Y_m : 1,30

Coficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales.

El dimensionado se ha ejecutado teniendo en cuenta la normativa que se especifica a continuación.	
DB-SE	Documento Básico de Seguridad Estructural
EHE-08	Instrucción de Hormigón Estructural

REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS

Se realiza una plastificación de hasta un 15 % de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE-08.

DEFORMACIONES

Límite de flecha total	Límite de flecha activa	Máxima recomendada
L/250	L/400	1cm

Valores indicados en el artículo 50.1 de la EHE-08.

Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en el artículo 39.6 de la instrucción EHE-08.

CUANTÍAS GEOMÉTRICAS

Serán como mínimo las fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

6.4.5.2. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- NORMA ESPAÑOLA EHE-08.
- DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

- DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)
- ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE-08.
- En la estructura de madera se tomarán las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

CARGAS VERTICALES (Valores en servicio)

Niveles	Peso propio del forjado (G)	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso (Q)	Sobrecarga de tabiquería	Sobrecarga de Nieve/Viento	Carga Total
Nivel 0 (0,00m) Planta Baja	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,5 kN/m ²
Nivel 1 (+2,88m) Planta Primera	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,5 kN/m ²
Nivel 3 (+5,55 a +8,55m) Cubierta	1,10 kN/m ²	1,39 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	0,60 kN/m ²	4,10 kN/m ²

CARGAS HORIZONTALES

Barandillas	0,80 kN/m a 1,20 metros de altura.	
Viento	Presión dinámica del viento (Q_b)	0,45kN/m ² (Provincia Pontevedra: zona B)
	Coefficiente de exposición (C_e)	2,00 (Zona urbana III y altura del punto considerado 8,55m)
	Coefficiente eólico de presión (C_p)	0,80 (esbeltez del edificio 1,33)
	Coefficiente eólico de succión (C_s)	-0,60 (esbeltez del edificio 1,33)
	Presión estática de viento (Q_e)	0,80 kN/m ² a presión



-0,60 kN/m² a succión

Esta presión se ha calculado actuando sobre uno de los ejes principales de la Edificación.

Cargas térmicas

Dadas las pequeñas dimensiones de la vivienda no se han previsto juntas de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE-08 en las tablas 42.3.5. y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

Sobrecargas del terreno

A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de 20kN/m².

6.4.5.3. Coeficientes de seguridad y niveles de control

En la estructura de hormigón el nivel de control de ejecución de acuerdo al artículo 92 de EHE-08 para esta obra es NORMAL.

HORMIGÓN	
Coeficiente de minoración	1,50
Nivel de control	ESTADÍSTICO

ACERO	
Coeficiente de minoración	1,15
Nivel de control	NORMAL

EJECUCIÓN: Coeficiente de mayoración	
Cargas permanentes	1,50
Cargas variables	1,60
Nivel de control	NORMAL

6.4.5.4. Durabilidad

Recubrimientos exigidos

Con el fin de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros:

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente Normal.

- Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm.
- Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm.
- Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 69.8.2 de la vigente EHE-08.

Cantidad de cemento



Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.

Cantidad máxima de cemento

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada

Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua/cemento

Para ambiente I la relación máxima agua/cemento es de 0,60.

6.4.5.5. Ejecución y control.

Ejecución

Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se emplea hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Ensayos de control del hormigón

Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.

Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:

	1 LOTE DE CONTROL
Volumen de hormigón	100 m ³
Número de amasadas	50
Tiempo de hormigonado	2 semanas
Superficie construida	1000 m ²
Número de plantas	2

Control de calidad del acero

Se establece el control a nivel NORMAL.

Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de ejecución

Se establece el control a nivel Normal, y se adoptarán los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

Tipo de acción	Coefficiente de mayoración
Permanente	1,50
Permanente con valor no constante	1,60
Variable	1,60
Accidental	-

El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 2 lotes, para una edificación de menos de 500 m² y con 2 plantas, de acuerdo con los indicados en la tabla 95.1.a de la EHE-08.

6.4.6. SE-M ESTRUCTURA DE MADERA

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

DATOS PREVIOS

Como valores característicos de las propiedades de los materiales, X_k , se tomarán los establecidos en el correspondiente apartado del Capítulo 4, teniendo en cuenta los factores correctores que se establecen a continuación:

FACTORES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA

Madera laminada encolada:

- ❖ Factor de altura k_h : en piezas de madera laminada encolada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 600mm, los valores característicos $f_{m,g,k}$ y $f_{t,o,g,k}$ pueden multiplicarse por K_h .

$$0,1 k_h = (600 / h) \leq 1,1 \quad (2.2)$$

Siendo: h canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, [mm].

- ❖ Factor de volumen k_{vol} : cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que V_0 ($V_0=0,01 \text{ m}^3$) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el k_{vol} .

SISTEMA ESTRUCTURAL PROYECTADO

Los forjados se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados por los muros perimetrales, en los cuales están empotrados. Los forjados están constituidos por vigas de madera, las vigas dispuestas perpendicularmente a la fachada principal, sobre las cuales apoyan las viguetas y la tarima de 25mm.

Entramado horizontal: se apoya sobre los muros de carga la estructura compuesta por un entramado de madera, el cual está formado por vigas según planos, y viguetas de sección 8x9 cm, separadas por un intereje de 50cm; sobre las que se apoya un entramado de madera machihembrada de 25mm de espesor.

Entramado inclinado de cubierta: La estructura del estado actual se ha modificado por no estar apta para la función a la que se le requiere, por ello se adopta una solución con una estructura de pares de madera laminada homogénea conservando la geometría del estado actual de la cubierta. Sobre esta estructura primaria de pares se apoyan unos paneles sandwich para recibir las distintas capas de formación de la impermeabilización de la cubierta.

En la estructura de madera se ha considerado un control NORMAL tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el

cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB SE-M.

CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR. PROGRAMA DE CÁLCULO

Los cálculos se realizan con ordenador mediante la utilización de un programa informático.

Nombre comercial:

Cype

Descripción del programa **Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas**

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica. En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EHE-08.

No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).

MÉTODO DE CÁLCULO

La estructura de madera se ha diseñado tanto para tensiones como para deformaciones, comprobando que ambas están dentro de los límites fijados por la normativa. La determinación de las solicitaciones a las que habrá de hacer frente la estructura, originadas por las acciones consideradas, se efectúa con arreglo a los Principios de la Mecánica Racional, las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad, tomándose las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

6.4.6.1. Memoria de Cálculo

Método de cálculo

La estructura de madera se ha diseñado tanto para tensiones como para deformaciones, comprobando que ambas están dentro de los límites fijados por la normativa. La determinación de las sollicitaciones a las que habrá de hacer frente la estructura, originadas por las acciones consideradas, se efectúa con arreglo a los Principios de la Mecánica Racional, las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad, tomándose las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de cargas	
Cargas permanentes	1,35
Cargas variables	1,50

K_{mod} : **0,80** (Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes, Eurocódigo 5).

Y_m : **1,25** (Coeficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales).

El dimensionado se ha ejecutado teniendo en cuenta la normativa que se especifica a continuación	
DB-SE-M	Documento Básico. Seguridad Estructural Madera
DIN 1052	Construcción en madera
DIN 1080	Signos para cálculos estáticos en ingeniería
DIN 4074	Condiciones de calidad para madera aserrada de construcción (coníferas)
DIN 4112	Bases de cálculo para construcciones transportables
DIN 52183	Determinación de grado de humedad de la madera
DIN 68140	Unión de madea mediante entalladura múltiple
DIN 68800	Protección de la madera en la construcción
DIN 4102	Comportamiento al incendio de materiales de construcción y sus partes
DIN 68141	Ensayos de colas y uniones
DIN 931/933	Tornillería
DIN 934	Tuercas
DIN 126	Arandelas

6.4.6.2. Deformaciones

Pisos con tabiques frágiles	Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos	Confort del usuario	Resto de los casos
L/500	L/400	L/350	L/300

Valores indicados en el artículo 4.3.3 del DB SE.

Para la estimación de flechas se considera la opción 2 del apartado 4.3.2 combinación de acciones del presente documento básico. Es decir, se calcula la flecha para mantener la integridad del elemento constructivo.

6.4.6.3. Estados de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

- DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)

- En la estructura de madera se tomarán las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Niveles	Peso propio del forjado (G)	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso (Q)	Sobrecarga de tabiquería	Sobrecarga de Nieve/Viento	Carga Total
Nivel 0 (0,00m) Planta Baja	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,5 kN/m ²
Nivel 1 (+2,88m) Planta Primera	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,5 kN/m ²
Nivel 3 (+5,55 a +8,55m) Cubierta	1,10 kN/m ²	1,39 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	0,60 kN/m ²	4,10 kN/m ²

6.4.6.4. Coeficientes de seguridad y niveles de control

Como ya se ha indicado en el apartado anterior de “Método de cálculo”, en la estructura de madera se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCODIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de cargas	
Cargas permanentes	1,35
Cargas variables	1,50

- Kmod: 0,70 (Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes, Eurocódigo 5).

- Ym: 1,30 (Coeficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales).

6.4.6.5. Durabilidad

CLASES DE SERVICIO

Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

- **Clase de servicio 1:** Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- **Clase de servicio 2:** Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

CLASES DE RIESGO BIOLÓGICO

El concepto de clase de riesgo está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de riesgo.

-**Clase de riesgo 1:** El elemento estructural está bajo cubierta protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%.

Ejemplos: elementos estructurales en general que no estén próximos a fuentes de humedad, estructuras en el interior de edificios.

-**Clase de riesgo 2:** El elemento estructural está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural.

Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua.

-**Clase de riesgo 3:** El elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%.

Ejemplos: puentes de tráfico peatonal o rodado y pérgolas.

-**Clase de riesgo 4:** El elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.

Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo.

-**Clase de riesgo 5:** Situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20 %, permanentemente.

Ejemplo: construcciones en agua salada.

TIPOS DE PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES BIÓTICOS Y MÉTODOS DE IMPREGNACIÓN.

Protección superficial: Es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1.SE-M 10.

Protección media: Es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1.

Protección profunda: Es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1.

ELECCIÓN DEL TIPO DE PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES BIÓTICOS

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

En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera bajo cubierta, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras. Las piscinas cubiertas, debido a su ambiente húmedo, encajan también en esta clase de servicio.

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SEM. Seguridad Estructural. Madera", considerándose la clase de riesgo biológico como 1, con lo cual según este documento no es necesaria protección. De todas maneras se recomienda la aplicación de una protección superficial frente a agentes bióticos y métodos de impregnación, debiendo protegerse en la zona en contacto con el ambiente exterior y frente a agentes meteorológicos con productos de poro abierto que permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera, así como la protección contra la corrosión de los elementos metálicos según la tabla 3.3. en función de la clase de servicio. La madera será protegida pues mediante protección de acción fungicida e insecticida, realizada previa a su colocación con el fin de que la misma se realice por todas sus caras.

6.4.6.6. Ejecución y control.

En cuanto a la ejecución de la estructura de madera, antes de la utilización de la misma, debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico), pudiendo aceptarse

contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse hasta el contenido de humedad deseado.

Se debe evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo de un material hidrófugo (barrera antihumedad). Así mismo se debe evitar que los arranques de soportes queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica, para lo que se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo, o sobre capas impermeables.

Se ventilarán los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro, realizándose el apoyo en su base a través de material intermedio (separador), que no transmita la posible humedad del muro en que se asienta, evitando en cualquier caso uniones en las que se pueda acumular el agua.

Se protegerá la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. Si se utiliza una albardilla (normalmente metálica) debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre, evitando así mismo que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas con una pieza de remate protector en caso de ser necesario.

6.5. DB-SI Seguridad en caso de incendio

Según lo especificado en el artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, “El objetivo del requisito básico Seguridad en caso de incendio consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SI (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto:	REHABILITACIÓN
Uso:	HOSTELERO COMO SIDRERÍA

Características generales de la vivienda

Superficie Útil de uso:	178,23 m ²
Número total de plantas:	Planta Baja + Planta 1
Máxima longitud de recorrido de evacuación:	100 m
Altura máxima de evacuación ascendente:	2,50 m
Altura máxima de evacuación descendente:	2,88 m

6.5.1. DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Se delimitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

6.5.1.1. Compartimentación den sectores de incendio.

Toda la edificación constituye un único sector de incendio. Por tanto, no existen elementos constructivos de compartimentación de sectores de incendio.

6.5.1.2. Locales y zona de riesgo especial.

No existen locales o zonas de riesgo especial.

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

Al no existir elementos constructivos de compartimentación de sectores de incendios, no se adoptan medidas que garanticen la compartimentación del edificio en espacios ocultos y en los pasos de instalaciones.

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

En el interior de la vivienda no se regula la reacción al fuego de los elementos constructivos.

Los materiales de construcción y revestimientos interiores de la vivienda serán en su mayoría piezas de arcilla cocida, pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones y yesos, materiales de clase Aca conforme al R.D. 110/2008 sin necesidad de ensayo.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 1716:2002, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

6.5.2. DB-SI 2: propagación exterior

Se delimita el riesgo de propagación del incendio por el exterior.

6.5.2.1. Fachadas

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutan según la descripción de la memoria constructiva del proyecto en cuestión. Con la resistencia a fuego mínima de los mismos EI-240 superior a EI-60 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación al exterior.

Las distancias entre huecos de resistencia al fuego inferior a EI-60 en fachadas a los edificios colindantes son superiores a 0,50 metros en los encuentros de fachadas a 180º, y superiores a 2,00 metros en los encuentros de fachadas a 90º.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas es B-s3, d2.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada	Separación	Separación mínima (m)		
			Ángulo	Norma	Proyecto
Planta Baja	Muro mampostería	No	No procede		
Planta 1	Muro mampostería	No	No procede		

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					
Plantas	Fachada	Separación	Separación mínima (m)		
			Norma	Proyecto	
PB a P1	Muro mampostería	No	No procede		

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 18m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

6.5.2.2. 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.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de la cubierta es Broof (t1).

6.5.3. DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

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.

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, como se indica en la tabla.

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), debido a que la sidrería proyectada contempla la fabricación del producto y su consumo o disfrute.

El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el mostrado a continuación:

Uso	Ocupación	En el proyecto	Total
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10m ² /persona	35 personas *	350m ²
Salas de máquinas	Ocupación nula		

*En la zona más desfavorable

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	Sup. Útil	Densidad ocup. (m2/p)	Personas	Número de salidas		Longitud recorrido		Anchura de salidas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas de servicio de bares, etc. (Uso Hostelero), ocupación 35 personas									
Planta 1	Cobertizo	10	8	1	1	50m		0,80	0,95
	Volumen principal	10	2	1	1	50m		0,80	0,90
Planta Baja	Cobertizo	-	1	1	1	50m		0,80	0,90
	Volumen principal	10	35	1	2	25m		0,80	0,90
Planta Sótano	Aislada	-	1	1	1	50		0,80	0,95

- Ocupación máxima: menor de 100 personas en general, y menor de 50 personas en zonas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor de 2 metros hasta la salida.

- Altura máxima de evacuación descendente: menor de 28 m.

En las zonas exteriores al aire libre, todos los pasos, pasillos, rampas y escaleras tienen una anchura mínima de 1,00 m.

Puertas situadas en recorridos de evacuación.

La puerta de salida de edificio está prevista para la evacuación de menos de 50 personas. Será abatible con eje de giro vertical, con manilla o pulsador según norma UNE EN 179:2003 (CE) como dispositivo de apertura, y no siendo obligatoria la apertura en sentido de la evacuación. SI-4 Detección, control y extinción del incendio.

6.5.4. DB-SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

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.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
Dotación	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Zonas de servicio de bares, etc. (Uso Hostelero)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (6)	No	No	No	No

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.

Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.

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.

6.5.5. DB-SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

6.5.5.1. Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra.

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio

Anchura libre	3,50 metros
Altura libre o de gábillo	4,50 metros
Capacidad portante	20 kN/m ²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Anchura libre	5 m
Altura libre o de gábillo	La del edificio
Pendiente máxima	10 %
Resistencia al punzonamiento	100 kN
Separación máxima del vehículo al edificio	23 m
Distancia máxima hasta el acceso principal	30 m
Condiciones de accesibilidad	Libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos.

6.5.5.2. Accesibilidad por fachada

Ya que el edificio tiene una altura de evacuación menor a 9 metros no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5).

6.5.6. DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

6.5.6.1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

6.5.6.2. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- 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.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente.

Elementos estructurales principales	Descripción	Valor proyectado	Valor exigido	
Del edificio	Muros de carga	Mampostería de piedra	R 90	R 30
	Forjado planta baja	Forjado sanitario tipo CAVITI	R 90	R 30
	Forjado de planta primera	Entramado de madera	R 35	R 30
	Forjado de cubierta	Entramado de madera y panel sandwich	R 35	R 30

6.6. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Según lo especificado en el artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA), “El objetivo del requisito básico Seguridad de utilización y accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad”.

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 9 exigencias básicas SUA.

6.6.1. DB-SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

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

Resbaladidad de los suelos

Para el uso hostelero se fija la clase de resbaladidad de los pavimentos. Se utilizarán pavimentos de clase 1 para las estancias interiores de planta primera y de clase 2 para la planta baja, los peldaños de la escalera interior, para las zonas exteriores de entrada y para las terrazas cubiertas.

Discontinuidades en el pavimento

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 4mm Los desniveles de menos de 50 mm se resolverán con pendientes de menos del 25%.

	Norma	Proyecto
Resaltos en juntas	≥ 4mm	2mm
Elementos salientes del nivel del pavimento	≥ 12mm	0mm
Ángulo entre pavimento y salientes que exceden de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	≤ 45º	40º
Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	≥ 25%	11%
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15mm	0mm
Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	≥ 0,8m	0,90m
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

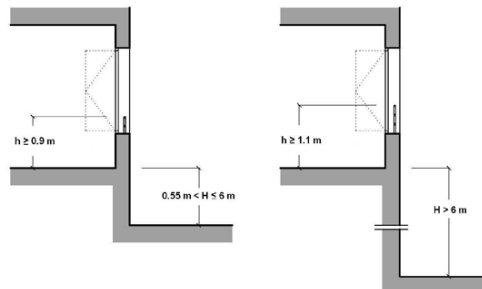
Desniveles

Protección de los desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550\text{mm}$
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \geq 550\text{mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

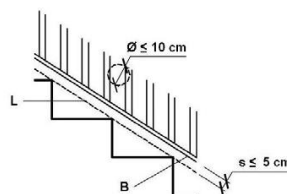
Características de las barreras de protección

No existe riesgo de caídas en ventanas, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 90 cm.



Las barandillas dispuestas cumplen a 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).

No existirán puntos de apoyo en la altura accesible entre 300 y 500mm, y se limitará la distancia de aberturas al paso de una esfera de $\varnothing 100\text{mm}$, y la altura de la parte inferior de la barandilla será mayor a 50 mm.



Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

Escaleras y rampas

En el proyecto se describe la escalera de acceso a la Planta Alta de la edificación, que se considera de **uso restringido** (no público). Con las siguientes características, tal y como se indica en el plano de Detalles Escalera:

	Norma	Proyecto
Trazado		1 Tramo recto
Anchura de tramo	$< 80\text{cm}$	100cm
Peldaños	Huella $\geq 22\text{ cm}$ Contrahuella $\leq 20\text{ cm}$	Huella: 250mm Contrahuella: 180 mm
Mesetas	Sin mesetas	

De la misma forma, se describe la escalera proyectada a la planta alta del cobertizo anexo a la edificación, que da acceso a la sala de catas, siendo ésta de **uso restringido**.

	Norma	Proyecto
Trazado		1 Tramo recto
Anchura de tramo	< 80cm	90cm
Peldaños	Huella \geq 220 mm Contrahuella \leq 200 mm	Huella: 250mm Contrahuella: 200 mm
Mesetas	Sin mesetas	

Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado, ya que la anchura libre de las escaleras proyectadas es menor a 1,20m.

Rampas

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

De esta forma la rampa diseñada en el presente proyecto:

	Norma	Proyecto
Trazado (m)	> 15m, >9m (accesibles)	2 tramos: total 3,75m
Anchura tramo	> 800 mm	1 m
Altura a salvar	> 550mm	450mm
Pendiente	\geq 8%	8%
Meseta	Al menos anchura de tramo	1 m

Las rampas que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado, ya que la anchura libre de las escaleras proyectadas es menor a 1,20m.

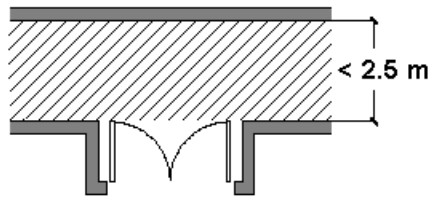
6.6.2. DB-SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Impacto

- ❖ Con elementos fijos

	Norma	Proyecto
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2,10\text{m}$	CUMPLE
Altura libre en zonas de circulación no restringidas	$\geq 2,20\text{m}$	CUMPLE
Altura libre en umbrales de puertas	2m	CUMPLE
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2,2\text{m}$	CUMPLE
Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	$\geq 0,15\text{m}$	CUMPLE
Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2m.		CUMPLE
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.		



❖ Con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2. Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un impacto nivel 3.

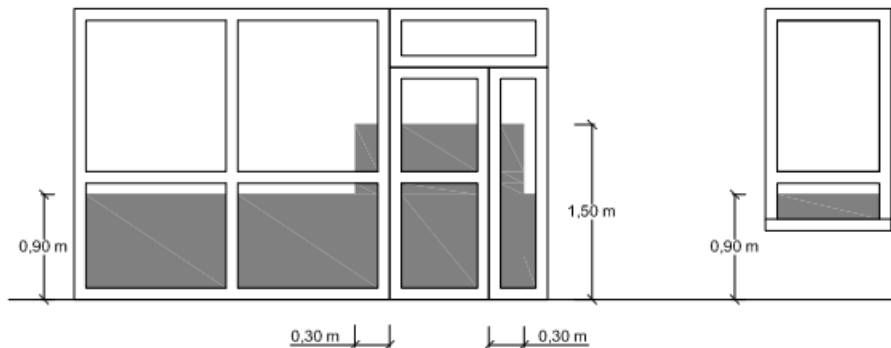


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Atrapamiento

	Norma	Proyecto
Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0,2\text{ m}$	0,2 m
Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		CUMPLE

6.6.3. DB-SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados 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.

6.6.4. DB-SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

Alumbrado normal en zonas de circulación

			Norma	Proyecto
Zona			Iluminancia mínima (lux)	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	65
		Resto de zonas	20	65
	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%

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

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

Alumbrado de emergencia

Se contará con alumbrado de emergencia:



Recorridos de evacuación	CUMPLE
Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100m ²	-
Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección	CUMPLE
Locales de riesgo especial	-
Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado	CUMPLE
Las señales de seguridad	CUMPLE

Disposición de las luminarias:

	Norma	Proyecto
Altura de colocación	h > 2m	H = 2,21m

Se dispondrán luminarias en:

Cada puerta de salida	CUMPLE
Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad	CUMPLE
Puertas existentes en los recorridos de evacuación	CUMPLE
Escaleras	CUMPLE
En cualquier cambio de nivel	CUMPLE
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	CUMPLE

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 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.

6.6.5. DB-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.

6.6.6. DB-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.



6.6.7. DB-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.

6.6.8. DB-SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Frecuencia esperada de impactos:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,0048 \text{ impactos/año}$$

Siendo:

N_g	Densidad de impacto sobre el terreno	1,50 impactos/año, Km ²
H	Altura del edificio en el perímetro	5,00 m
A_e	Superficie de captura equivalente del edificio	3212,25 m ²
C_1	Coeficiente relacionado con el entorno	1,00 aislado

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} 10^{-3} = 0,0018 \text{ impactos/año}$$

C2	Coeficiente función del tipo de construcción (estructura madera/cubierta madera)	3,0 Estructura de hormigón y cubierta de madera
C3	Coeficiente función del tipo del contenido	1
C4	Coeficiente función del uso del edificio	1
C5	Coeficiente función de la necesidad de continuidad	1

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

$$N_a \leq N_e \text{ (impactos/año)}$$

Altura del edificio: 8,55 m

Descripción de la instalación

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:

$$E = 1 - N_a/N_e$$

Siendo: $N_a = 0,0018$ impactos/año

$N_e = 0,0048$ impactos/año

$E = 0,625 < 0,80$ No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

6.6.9. DB-SUA 9: 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.

Según lo especificado en el presente apartado:

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

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

La vivienda del presente trabajo no es considerada accesible por lo cual no es exigible el cumplimiento del apartado de Accesibilidad del documento básico en cuestión.

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 podría acceder por sí misma. La planta baja es perfectamente accesible, ya que las diferencias de cotas se salvan mediante un elemento accesible (rampa) y todas las estancias, así como el aseo, son accesibles.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Las plantas accesibles disponen de un itinerario adecuado que comunica las zonas de la edificación, con las zonas exteriores y anexas a la misma.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las zonas de



ocupación nula (almacenamiento, fabricación), o la zona de oficinas en planta alta, la cual no es accesible.

Entradas al edificio accesibles	CUMPLE
Itinerarios accesibles	CUMPLE
Ascensores accesibles	-
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	-
Plazas de aparcamiento accesibles	CUMPLE

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los aseos accesibles, 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.



7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

7.1. REBT. Reglamento electrotécnico de baja tensión

7.1.1. Legislación aplicable

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 sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparatos 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: Aparatos 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 sobrecargas.

7.1.2. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

La potencia total prevista en las viviendas se obtiene, de acuerdo a la ITC-BT-10, como producto de la potencia media aritmética por el coeficiente de simultaneidad obtenido de la tabla 1 de la citada ITC. La potencia media aritmética se obtiene como sigue:

$$P_m = \frac{\sum n_i P_{uni}}{N}$$

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 LA INSTALACIÓN		
CONCEPTO	P Unitaria	Número
Edificación de electrificación elevada	9.200	1

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{\text{acum}} = \left(0,1 + \frac{0,9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{\text{toma}}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2-3	0,9
4-5	0,8
6-9	0,7
≥10	0,6

7.1.3. Descripción de la instalación

Acometida

Se dispone de una acometida tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.

Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

Derivaciones individuales (DI)

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

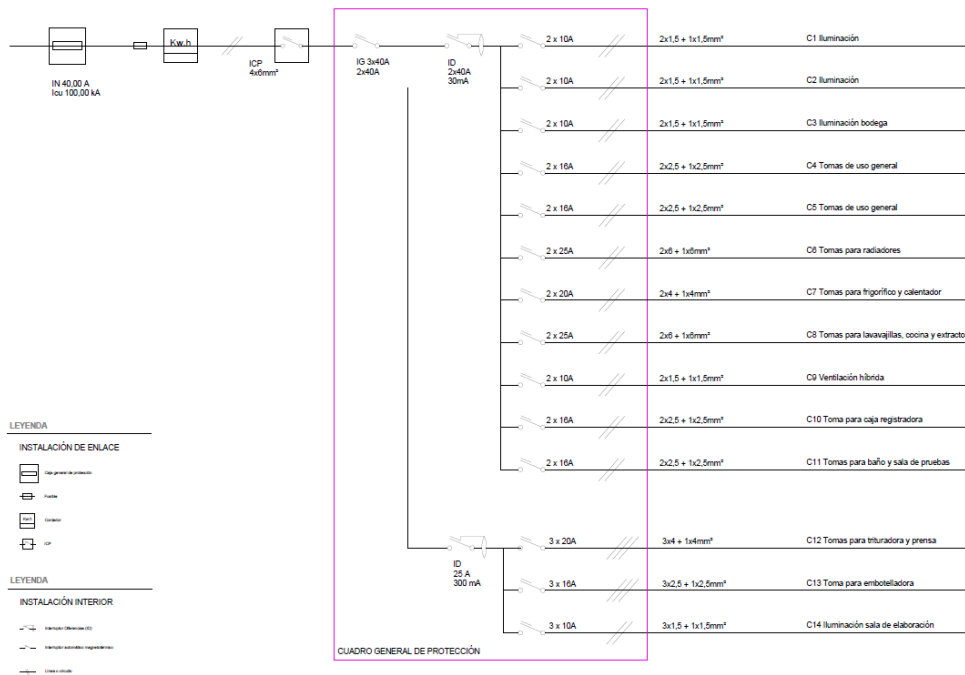
Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios.

Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

ESQUEMA DE INSTALACIÓN INTERIOR DE LA SIDRERÍA Grado de Electrificación Elevado



Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	(Cuadro de la sidrería)	23,46	ES07Z1-K (AS) 3G16	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 45-750 V. para el caso de alojarse en tubos enterrados el

aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no prolongadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Intensidad: 63 A

Carga previsible: 9.200 W

Conductor unipolar rígido: H 07v – R para 450-750 V

Conductor unipolar rígido: RV 0,6/1 kV – K para 1000 V

Sección S cable fase: 16 mm²

Sección S cable neutro: 16 mm²

Sección S cable de protección: 16 mm²

Sección S hilo de mando: 1,5 mm²

Tubo en canalización enterrada: Tubo de PVC rígido de Ø 32 mm

Tubo de canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de Ø 32 mm

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de vivienda. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 metros conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicará en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

CIRCUITOS INTERIORES DE LA INSTALACIÓN	
REFERENCIA	
C1 (Iluminación)	10 A
C2 (Iluminación)	10 A
C3 (Iluminación)	10 A
C4 (Tomas uso general)	16 A
C5 (Tomas uso general)	16 A
C6 (Toma para radiadores)	25 A
C7 (Toma de frigorífico y calentador)	20 A
C8 (Tomas Lavavajillas, cocina y extractor)	25 A
C9 (Ventilación híbrida)	20 A
C10 (Toma para caja registradora)	16 A
C11 (Tomas para baño y cocina)	16 A
C12 (Tomas para rituradora y prensa)	20 A
C13 (Toma para embotelladora)	16 A
C14 (Iluminación sala de elaboración)	10 A

7.1.4. Instalaciones interiores o receptoras

En la entrada de la sidrería se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

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.

Formada por 10 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de

Distribución alimenta cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma	Factor de simultaneidad Fs	Factor de simultaneidad Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº e pts de utilización o tomas por circuito	Sección mínima conductores (mm ²)	Diámetro tubo o conducto
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Pto luz	10	30	1,5	16
C2 Iluminación	200	0,75	0,50	Pto luz	10	30	1,5	16
C3 Iluminación Bodega	200	0,75	0,50	Pto luz	10	30	1,5	16
C4 Tomas de uso general	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C5 Tomas de uso general	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C6 Tomas para radiadores	3.450	-	-	-	25	-	6	25
C7 Tomas para frigorífico y calentador	3.450	0,50	0,75	Base 20A 2p+T	20	2	4	20
C8 Tomas para lavavajillas, cocina y extractor	3.450 (2)	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	3	6	25
C9 Ventilación híbrida	200	0,75	0,50	-	20	-	4	20





C10	Toma para caja registradora	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C11	Tomas para baño y sala de pruebas	3.450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C12	Tomas para trituradora y prensa	5.400	0,50	0,25	Base 20A 3p+T	20	3	4	20
C13	Toma para embotelladora	5.400	0,50	0,25	Base 16A 3p+T	16	3	2,5	20
C14	Iluminación sala de pruebas	200	0,75	0,50	Base 10A 3p+T	10	30	1,5	16

(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W.

En cada estancia se proyectan como mínimo los siguientes puntos de utilización:

PUNTOS DE UTILIZACIÓN MÍNIMOS			
Estancia	Mecanismo	Nº mínimo	Superficie/Longitud
Entrada/ sala estar	Punto luz	3	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10A	3	1 por cada pto luz
	Base 16A 2p+T	5	1 por cada 6m ² redondeando al entero superior
Sala pruebas	Punto luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10 A	1	1 por cada pto luz
	Base 20A 2p+T	1	Cocina y extractor
	Base 20A 2p+T	2	Frigorífico y lavavajillas
Aseo PB	Base 20A 2p+T	3	Encima el plano de trabajo
	Punto luz	1	-
	Interruptor 10A	1	-
Aseo P1	Base 16A 2p+T	1	-
	Punto luz	1	-
	Interruptor 10A	1	-
Oficina	Base 16A 2p+T	1	-
	Punto luz	2	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10A	2	1 por cada pto luz
Zona de mesas	Base 16A 2p+T	3	1 por cada 6m ² redondeando al entero superior
	Punto luz	3	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10A	3	1 por cada pto luz
Zona elaboración	Base 16A 2p+T	7	1 por cada 6m ² redondeando al entero superior
	Punto luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10A	1	1 por cada pto luz
	Base 16A 2p+T	2	1 por cada 6m ² redondeando al entero superior
	Punto luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10A	1	1 por cada pto luz
	Base 16A 2p+T	2	1 por cada 6m ² redondeando al





			entero superior
Almacenamiento	Punto luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S>10 m ²)
	Interruptor 10A	1	1 por cada pto luz
	Base 16A 2p+T	2	1 por cada 6m ² redondeando al entero superior
Escalera pasillo	Punto luz	1	-
	Interruptor 10A	1	-
	Base 16A 2p+T	1	-

Los conductos serán (H 07V U) de cobre unipolar con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. la instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutros y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITCBT-27.

Para la vivienda se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco o similar: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A.

7.1.5. 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.

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_f	Tensión simple, en V
U_i	Tensión compuesta, en V
$\cos \theta$	Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

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:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \theta + X \operatorname{sen} \theta)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \theta + X \operatorname{sen} \theta)$$

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 mm²/m
- S Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_C}{I_Z}\right)^2$$

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:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)] \quad \alpha$$

para el cobre:

$$\alpha = 0,00393 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio:

$$\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l_{ccc}' como en pie 'l_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_i}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

U_i	Tensión compuesta, en V
U_f	Tensión simple en V
Z_t	Impedancia total en el punto de cortocircuito
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 en el punto de cortocircuido

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

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.

7.1.6. Cálculo de las protecciones

Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_B	Intensidad que circula por el circuito, en A
I_n	Intensidad nominal del dispositivo de protección, e A
I_z	Intensidad máxima admisible por el conductor, en A

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:

$$I_{cc} > I_f$$

Siendo:

I_{cc}	Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
I_f	Intensidad de fusión en 5 seg, en A

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{\sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

R_f	Resistencia del conductor de fase, en Ω /Km
R_n	Resistencia del conductor de neutro
X_f	Reactancia del conductor en fase
X_n	Reactancia del conductor en neutro

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_B	Intensidad que circula por el circuito, en A
I_n	Intensidad nominal del dispositivo de protección, e A
I_z	Intenidad máxima admisible por el conductor, en A

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) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	<u>I_{mag}</u>
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

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.

d) 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:

$$t = \frac{K^2 \cdot S^2}{I^2_{cc}}$$

e) 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.

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

7.1.7. Cálculo de la puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la sidrería constará de los siguientes elementos:

- Un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio.
- Una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro.
- Una arqueta de conexión para hacer registrable la conexión de la conducción enterrada.

De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm² de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

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 recocido 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 recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

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.

7.2. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

Puesto que se trata de una edificación en la que se reforma la instalación térmica, entendida como tal la incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria, el cambio de energía utilizada o la incorporación de energías renovables y el cambio previsto de uso del edificio, el RITE será de aplicación.

7.2.1. Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas de la sidrería deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

- Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
- Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado. Véase HS 3 Calidad del aire interior.
- Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas. Véase HS-4 Suministro de agua.
- Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado. Véase HR Protección frente al ruido.

7.2.2. ITE Instrucciones técnicas

Temperatura operativa y humedad relativa

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Velocidad media del aire

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

$V = t/100-0,07$	
V_{VERANO}	0,17 m/s
V_{INVIERNO}	0,14m/s

Condiciones de diseño

Por tanto, las condiciones interiores de diseño utilizadas en el presente proyecto son:

ESTANCIA	CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO		
	Tª Verano	Tª Invierno	Humedad relativa interior
Entrada/ Sala estar	24	21	50
Bar	24	21	50
Sala pruebas	24	21	50
Aseos	24	21	50
Oficina	24	21	50
Escalera/pasillo	24	21	50
Sala de catas	24	21	50
Zona elaboración	24	21	50
Almacenamiento	21	18	50

Categorías del aire interior

Según lo especificado en el apartado IT 1.1.4.2.2. se clasifican las categorías de aire interior (IDA).

- 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 de 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)

Según lo especificado en el apartado IT 1.1.4.2.3. se establece el caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

Categoría	Caudal (dm ³ /s persona)	Calidad de aire percibido (decipols)	Concentración CO2 (ppm)	Caudal (dm ³ /s m ²)
IDA 1	20	0,8	350	No aplicable
IDA2	12,5	1,2	500	0,83
IDA 3	8	2,0	800	0,55
IDA 4	5	3,0	1.200	0,28

Categorías del aire exterior

Según lo especificado en el apartado IT 1.1.4.2.4. se clasifican las categorías de aire exterior (ODA).

- ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
- ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Según lo especificado en el apartado IT 1.1.4.2.5. se establecen las clases de filtración.

Calidad de aire	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5+F6
ODA 3	F7 + GF + F9	F6 + GF + F9	F5 + F7	F5+F6

Caudales de la eficiencia energética

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.

Redes de tuberías y conductos de calor

Aislamiento térmico en redes

- 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 UNEEN ISO 12241.

- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

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

Temperatura seca exterior de invierno: 4.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

- Tuberías en contacto con el ambiente interior

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

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

Tramo	L(m)	Ø	K (Kcal/(h*m*°C))	K*S*L (kcal/h*°C)	E aisl (mm)	t1	t2	Qcal (kCal/h)
1-2	1,25	½"	0,1809	0,045	20	59,95	59,95	2,267
2-3	3,33	¾"	0,2064	0,144	20	59,96	59,96	7,211
3-4	7,13	¾"	0,2064	0,309	20	59,97	59,97	15,44
4-5	3,00	1"	0,2322	0,162	20	59,98	59,98	8,079
5-6	3,40	1"	0,2322	0,183	20	59,99	59,99	9,157
6-7	0,13	1"	0,2322	0,007	20	60,00	60,00	0,350
Total								42,504

Donde:

Ø	Diámetro nominal
K	Conductividad del aislamiento
E aisl	Espesor del aislamiento
t	temperatura °C
Qcal	Pérdida calorífica

COMPROBACIONES

At < 3°C	At = Ti – Tf =	CUMPLE
C < 5% Pot	5% Pot = 0,05·V·Pe·Ce·At/n·t =	CUMPLE

Tubería tipo 1: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Control de las instalaciones

- Control de las instalaciones termo-higrométricas:

Según lo especificado en el apartado 1.2.4.3.2. 3. El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla 2.4.3.1., es el siguiente:

a) THM-C1 Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc.).

b) THM-C2 Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

c) 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.

d) THM-C4 Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

e) THM-C5 Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

Tabla 2.4.3.1 Control de las condiciones termohigrométricas

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Notas:

- no influenciado por el sistema
- x controlado por el sistema y garantizado en el local
- (x) afectado por el sistema pero no controlado en el local

Para el recinto de la sidrería en cuestión, el sistema de control empleado es THM-C1.

-Control de calidad de aire interior en las instalaciones de climatización

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

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.)
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 (CO2 o VOCs)

En el proyecto se ha empleado el método IDA-C1

Recuperación de energía

- 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.

Aprovechamiento de energías renovables

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

Limitación de la utilización de la energía

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.

Exigencias de seguridad

- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

- 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.

- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

Tuberías

Según lo especificado en el apartado 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos:

- Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujos del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia útil nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2

Tabla 3.4.2.2 Diámetro de la conexión de alimentación

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

❖ Vaciado y purga

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

❖ Expansión y Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

❖ Dilatación

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.

Protección contra incendio

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

Seguridad y utilización



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.

A Estrada, 27 de mayo de 2016

Carina Díaz Rodríguez



ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I: Normativa

Anejo II: La sidra, Ingeniería del Proceso

Anejo III: Sanidad e Higiene Industrial

Anejo IV: Plan de Control de Calidad

Anejo V: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Anejo VI: Plan de Seguridad y Salud

Anejo VII: Evaluación Económico-Financiera de la Inversión

ANEJO I: NORMATIVA

1. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación L.O.E.

- LEY 38/1999, de 5-NOV del Ministerio de Fomento
- B.O.E.: 6-NOV-1999 MODIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA DE LA L.O.E.
- LEY 53/2002, de 30-DIC(Art. 105), de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 31-DIC-2002

Código técnico de la edificación CTE.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006
- Corrección de errores y erratas: 25-ENE-2008

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

- REAL DECRETO 1371/2007, de 19-OCT, del Ministerio de Vivienda
- B. O.E.: 23-OCT-2007
- Corrección de errores: 20-DIC-2007

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras en la edificación

- DECRETO 462/1971 de 11-MAR, del Ministerio de la Vivienda
- B.O.E. : 24-MAR-1971.
- MODIFICADO por RD 129/1985, de 23-ENE. B.O.E.: 7-FEB-1985

2. ESTRUCTURAS

2.1. Acciones en la edificación

- CTE. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- CTE. DB-SE-AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- CTE. DB-SE-C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).
 - REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento
 - B.O.E.: 11-OCT-2002

2.2. Acero

- CTE. DB-SE-A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006

2.3. Fábrica

- CTE. DB-SE-F. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006

2.4. Madera

- CTE. DB-SE-F. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006

2.5. Hormigón

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).
 - Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.6. Forjados

- FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.
 - REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
 - B.O.E.: 8-AGO-1980
- MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO 1630/1980, SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS.
 - ORDEN de 29-NOV-1989. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
 - B.O.E.: 16-DIC-1989
- ACTUALIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LAS FICHAS TÉCNICAS SOBRE LA AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS (a la EFHE).
 - RESOLUCIÓN de 6-NOV-2002, de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo
 - B.O.E.: 2-DIC-2002

3. INSTALACIONES

3.1. Agua

- CTE. DB-HS4. SALUBRIDAD: SUMINISTRO DE AGUA
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- CTE. DB-HS5. SALUBRIDAD: EVACUACIÓN DE AGUAS
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- CONTADORES DE AGUA FRÍA.
 - ORDEN de 28-DIC-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
 - B.O.E.: 6-MAR-1989
- CONTADORES DE AGUA CALIENTE.
 - ORDEN de 30-DIC-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
 - B.O.E.: 30-ENE-1989

3.2. Audiovisuales, antenas y telecomunicaciones

- INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.
 - REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
 - B.O.E. 28-FEB-1998
- REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.
 - REAL DECRETO 401/2003, de 4-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
 - B.O.E.: 14-MAY-2003
- DESARROLLO DEL REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.
 - ORDEN CTE/1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
 - B.O.E.: 27-MAY-2003
- LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES
 - Ley 32/2003, de 3-NOV, de la Jefatura del Estado
 - B.O.E.: 4-NOV-2003

3.3. Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)
 - REAL DECRETO 1027/2007, de 20-JUL, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 29-AGO-2007
 - Corrección de errores B.O.E.: 28-FEB-2008
- CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.
 - REAL DECRETO 865/2003, de 4-JUL, del Ministerio de Sanidad y Consumo con rango de norma básica
 - B.O.E.: 18-JUL-2003
- CTE. DB-HE4. AHORRO DE ENERGÍA: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- CTE. DB-HS3. SALUBRIDAD: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006

3.4. Electricidad

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"
 - REAL DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
 - B.O.E.: 18-SEP-2002
- AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.
 - RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
 - B.O.E.: 19-FEB-88
- CTE. DB-HE3. AHORRO DE ENERGÍA: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006
- CTE. DB-HE5. AHORRO DE ENERGÍA: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

3.5. Instalaciones de protección contra incendios

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-1993
- Corrección de errores: 7-MAY-1994
- NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SE REVISAS EL ANEXO I Y LOS APÉNDICES DEL MISMO
- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-1998

4. Protección

4.1. Aislamiento acústico

- DOCUMENTO BÁSICO "DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO" DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 1371/2007, de 19-OCT, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 23-OCT-2007
- Entrada en vigor: Al día siguiente de su publicación en el BOE
- Periodo transitorio de 12 meses posteriores a su entrada en vigor durante los cuales se podrá continuar aplicando la NBE CA-88
- Corrección de errores BOE: 20-DIC-2007
- NORMA BÁSICA NBE-CA-88 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS ACLARACIONES Y CORRECCIONES DE LOS ANEXOS DE LA NBE-CA-82.
- ORDEN de 29-SEP-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- B.O.E.: 8-OCT-1988.
- MODIFICA LA NORMA BÁSICA NBE-CA-82 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS
- REAL DECRETO 2115/1982, de 12-AGO, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 3-SEP-1982
- Corrección errores: 7-OCT-1982
- MODIFICA LA NORMA BÁSICA NBE-CA-81 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS
- REAL DECRETO 1909/1981, de 24-JUL, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-SEP-1981
- Derogados por el R.D. 1371/2007, de 19-OCT. Periodo transitorio de 12 meses posteriores a su entrada en vigor durante los cuales se podrá continuar aplicando la NBE CA-88
- LEY DEL RUIDO
- LEY 37/2003, de 17-NOV, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 18-NOV-2003
- DESARROLLO DE LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19-OCT, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 23-OCT-2007

- EVALUACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL

- REAL DECRETO 1513/2005, de 16-DIC, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 17-DIC-2005

4.2. Aislamiento térmico

- CTE. DB-HE1. AHORRO DE ENERGÍA: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

4.3. Protección frente a la humedad

- CTE. DB-HS1. SALUBRIDAD: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

4.4. Protección contra incendios

- CTE. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO
 - REAL DECRETO 312/2005, de 18-MAR, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 2-ABR-2005
- MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005, DE 18 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO
 - REAL DECRETO 110/2008, de 1-FEB, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 12-FEB-2008

4.5. Seguridad y salud en las obras de construcción

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
 - REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, del Ministerio de la Presidencia.
 - B.O.E.: 25-OCT-1997
- MODIFICACIÓN DEL APARTADO C.5 DEL ANEXO IV
 - REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 13-NOV-2004
- MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1627/1997, DE 24-OCT
 - REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 29-MAY-2006
- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
 - LEY 31/1995, de 8-NOV, de la Jefatura del Estado
 - B.O.E.: 10-NOV-1995
- DESARROLLO DEL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
 - REAL DECRETO 171/2004, de 30-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 31-ENE-2004
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- REAL DECRETO 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 31-ENE-1997
- MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
 - REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 1-MAY-1998
- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
 - REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR. del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 23-ABR-1997
- MANIPULACIÓN DE CARGAS
 - REAL DECRETO 487/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 23-ABR-1997
- UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
 - REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY
 - B.O.E.: 12-JUN-1997
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
 - REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL
 - B.O.E.: 7-AGO-1997
- MODIFICACIÓN EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA
 - REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 13-NOV-2004
- PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO
 - REAL DECRETO 374/2001, de 6-ABR, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 1-MAY-2001
- DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO
 - REAL DECRETO 614/2001, de 8-JUN, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 21-JUN-2001
- PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS
 - REAL DECRETO 1311/2005, de 4-NOV, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 5-NOV-2005
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO
 - REAL DECRETO 396/2006, de 31-MAR, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 11-ABR-2006
- REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN
 - LEY 32/2006, de 18-OCT
 - B.O.E.: 19-OCT-2006
- DESARROLLO DE LA LEY 32/2006, DE 18 DE OCTUBRE, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN
 - REAL DECRETO 1109/2007, de 24-AGO, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 25-AGO-2007
 - Corrección de errores B.O.E.: 12-SEP-2007

5. Barreras

- ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS
 - LEY 3/1998, de 24-JUN, de Presidencia de la Comunidad de Castilla y León
 - B.O.C.y L. nº 123: 1-JUL-1998



- MODIFICADA por Ley de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas. LEY 11/2000, de 28-DIC. B.O.C.y L.: 30-DIC-2000
- REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS
 - DECRETO 217/2001, de 30-AGO, de la Consejería de Sanidad y Bienestar Social. Comunidad de Castilla y León
 - B.O.C.y L. nº 172: 4-SEP-2001
- ESTABLECIMIENTO DEL MÓDULO DE REFERENCIA PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN DE "BAJO COSTE" EN LA CONVERTIBILIDAD DE LOS EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES
 - ORDEN FAM/1876/2004, de 18-NOV, de la Consejería de Familia e Igualdad de Oportunidades de la Comunidad de Castilla y León
 - B.O.C.yL.: 20-DIC-2004
- IGUALDAD DE OPORTUNIDADES, NO DISCRIMINACIÓN Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD
 - LEY 51/2003, de 2-DIC
 - B.O.E.: 3-DIC-2003

6. Varios

6.1. Instrucciones y pliegos de recepción

- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS "RC-08."
 - REAL DECRETO 956/2008, de 19 junio, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 19-JUN-2008
- DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE
 - REAL DECRETO 1630/1992, de 29-DIC, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
 - B.O.E.: 9-FEB-1993
- MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1630/1992, DE 29 DE DICIEMBRE, EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 93/68/CEE
 - REAL DECRETO 1328/1995, de 28-JUL, del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 19-AGO-1995

6.2. Medio ambiente

- CTE. DB-HS2. SALUBRIDAD: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
 - B.O.E.: 28-MAR-2006
- REGULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
 - REAL DECRETO 105/2008, de 1-FEB del Ministerio de la Presidencia
 - B.O.E.: 13-FEB-2008

6.3. Normativa de la industria agroalimentaria

- REAL DECRETO 1829/1999, de 3-DIC-1999, del Ministerio de Fomento
 - B.O.E.: 31-DIC-1999
- RD 2825/1981 del 27 de Noviembre de 1981, por el que se aprueba el Registro Sanitario de los alimentos.



- RD 2484/1987 del 21 de septiembre de 1987, por el que se aprueba el Texto de Código Alimentario Español.
- Orden del 30 de junio de 1975, por el que se establecen las Condiciones mínimas de las Industrias Alimentarias, a efectos de RD 3288/1974.
- LEY 24/2003 de 10 de junio de la Viña y el vino
 - B.O.E. 165 del 11 de 2003
- REAL DECRETO 723/88, Norma general para el control efectivo de los productos alimenticios envasados
 - B.O.E.: del 8 de Julio de 1988 y 10 agosto de 1988

6.4. Otros

- CASILLEROS POSTALES: REGLAMENTO POR EL QUE SE REGULA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS POSTALES.
 - REAL DECRETO 1829/1999, de 3-DIC-1999, del Ministerio de Fomento
 - B.O.E.: 31-DIC-1999

A Estrada, 27 de mayo de 2016



Carina Díaz Rodríguez

ANEJO II: INGENIERÍA DEL PROCESO

1. PROCESO TECNOLÓGICO ELABORACIÓN SIDRA.

1.1. Introducción.

El proceso de elaboración comienza desde la recogida de las manzanas en perfecto estado de madurez. Esta madurez puede variar dependiendo de la variedad de la manzana, de las condiciones climatológicas y del tipo de sidra que se desea obtener.

La calidad de las manzanas depende directamente de la plantación. En cuanto al estado de las manzanas en su recolecta debe procurarse que sea el más adecuado y sano, que nos permita las circunstancias naturales, como pueden ser los agentes meteorológicos que obliguen a trabajar en condiciones no deseadas. En lo que se refiere a la recogida de la fruta es preciso controlar el estado de maduración, hasta el punto de que para obtener una buena sidra, hay que interesarse por el manzano tanto como por la sidrería.

Hay que tener en cuenta que es a la vez un arte y una técnica que conjugados adecuadamente permiten adaptar las circunstancias, sobre todo climáticas y varietales, para lograr los objetivos perseguidos.

Hay que esperar a que las manzanas hayan alcanzado el grado de madurez deseado, pudiendo seguir su evolución a través de controles periódicos de sus compuestos fenólicos y de su contenido en azúcares en el laboratorio.

Es muy importante que la manzana llegue en buenas condiciones a la bodega, sin haber sufrido rotura, ni haber iniciado fermentaciones prematuras. Para ello la recogida y posterior transporte deben ser cuidadosos, y en el menor tiempo posible, separando las piezas en malas condiciones y utilizando recipientes adecuados para la recogida y envío a bodega de la misma.

Otro apartado esencial en la industria, es la limpieza cuidadosa de todas las instalaciones que intervienen en el proceso. Depósitos, barricas, línea de embotellado, etc. deben haberse limpiado y preparado convenientemente unas 4-6 semanas antes del momento previsto para la recogida. En realidad, las reparaciones más importantes, los trabajos de limpieza, etc. deben ser llevados a cabo después de concluir la última recogida, pues los restos de manzanas o de zumos que quedan sobre las instalaciones, solo sirven como medio de cultivo de microorganismos indeseables.

1.2. Conceptos y definiciones

Según la legislación vigente para la fabricación de sidra, regulada por el Estatuto de la Viña y los Alcoholes (1970), y del actual Reglamento de la Denominación de Origen Protegida Sidra de Asturias (2002) podemos distinguir los siguientes productos:



Mosto: Es el jugo obtenido de la manzana fresca por medios físicos, en tanto no haya comenzado su fermentación. Se denomina mosto de manzana natural el que no ha sido objeto de ningún tratamiento.

Sidra: Es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, total o parcial, de la manzana fresca o de su mosto. Su graduación alcohólica mínima adquirida será de un 5% en volumen. Se denomina seca a la sidra que contiene menos de 30 gr/L de azúcares; semiseca entre 30 y 50 gr/L y dulce cuando contiene más de 50 gr/L hasta su límite máximo de 80 gr/L.

Sidra Natural: Es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, total o parcial, de la manzana fresca o de su mosto, elaborada siguiendo las prácticas tradicionales, sin adición de azúcares, que contiene gas carbónico (CO₂) de origen exclusivamente endógeno. Su graduación alcohólica adquirida será de 5 % en volumen.

Como se puede apreciar, lo que por ley se conoce como Sidra es la comúnmente conocida como sidra acampanada o champanizada, siendo la sidra natural la conocida habitualmente como sidra. Obviamente no nos vamos a ceñir a la legislación vigente para la obtención de nuestra sidra casera, pero la simple lectura de estas leyes explicaría, el menos en parte, la uniformidad de las sidras de carácter industrial.

1.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA SIDRA.

1.3.1. Materia prima: LA MANZANA

La manzana es la única materia prima que se va a utilizar en la elaboración de la sidra, por ello es la base para obtener un producto de calidad.

Los agricultores asturianos y galegos han llevado a cabo durante siglos un proceso de selección de variedades a partir de árboles procedentes de semillas, no injertados, escogiendo aquellos más productivos, mejor adaptados a su medio y que producían de forma homogénea, manzana de mayor calidad sidrera, para poder injertar de ellos y poder reproducirlos. El resultado de este proceso es la existencia en el momento actual de un número importante de variedades locales de manzano de sidra siendo prácticamente siempre las plantaciones de sidra multivarietales.

Así en cada zona debemos aprovechar las variedades locales más comunes puesto que traen consigo la experiencia de muchos años de nuestros antepasados y, generalmente, suelen coincidir con la más productivas y resistentes a enfermedades en esa zona en concreto.

Para obtener una buena sidra se recoge la manzana en un estado de maduración tecnológica próxima al óptimo. Este estado varía en función de cada variedad, que debemos conocer para evitar problemas de exceso o falta de madurez en el fruto. También existen varios métodos para determinar este momento óptimo de maduración.



1.3.2. Recepción y control de la recogida

La primera condición de éxito en la fabricación de sidra, por orden cronológico, es una limpieza esmerada del local y del material. Antes de utilizar todas las máquinas y recipientes que van a estar en contacto con la manzana y el mosto tendremos cuidado de limpiarlas con lavados repetidos con agua, a poder ser caliente para eliminar la suciedad más agarrada con un cepillo e incluso con una solución de sosa al 5 % (5Kg por cada 100 litros de agua) para terminar la limpieza con abundante agua limpia.

Una vez limpio todo el material, pasaremos a la extracción del mosto que se lleva a cabo en tres etapas: Molienda o Trituración, Maceración y Prensado.

Una vez recogidas las muestras en los puntos deseados, la manzana se lava y una vez aclarada se produce una selección, que consiste en seleccionar la manzana que es apta para el triturado y se desecha la que no presente las condiciones correctas.

1.3.3. Molienda o trituración

La manzana es triturada y transformada en pulpa (magaya).

En la molienda el tamaño de la magalla o pulpa de manzana es determinante para conseguir la máxima eficacia en la etapa de prensado. Antiguamente se realizaba mayando las manzanas con un mayu en una duerna hasta obtener la granulometría adecuada. Actualmente se utilizan, incluso a nivel artesanal, molinos troceadores de aspas o martillos, complementados con unos rodillos móviles que nos permiten controlar el tamaño de los trozos de manzana. Si la manzana está muy madura o el tiempo es muy caluroso, los trozos tienen que ser mayores y por el contrario si la manzana está un poco verde podemos disminuir el tamaño de los mismos.

Es muy importante que el molino no corte las manzanas, sino que las desgarre sin romper las pepitas para favorecer la extracción del mosto.

1.3.4. Prensado

La magaya es prensada en las tradicionales prensas asturianas, este proceso lleva aproximadamente 3 días, dependiendo de la madurez de la manzana. Para la extracción del mosto es necesario realizar el “corte del llagar” esta operación consiste en cavar una especie de zanja alrededor de la superficie de la magaya, previamente prensada y echar esta magaya sobre el resto para nuevamente ser prensada. Esta operación se realiza unas cinco veces diarias en cada prensa, y es imprescindible ya que cada vez que se aprieta la prensa, la magaya se compacta de tal manera no se puede extraer más mosto, siendo necesario removerla mediante otro “corte”.

1.3.5. Maceración

La maceración aparte de mejorar el rendimiento en mosto, facilita la clarificación prefermentativa y promueve la síntesis de aromas.

Conseguimos así que los compuestos fenólicos presentes en la piel de la manzana se incorporen al mosto junto con las levaduras y bacterias que portaban. Para una fabricación casera la maceración en el propia llagar suele variar entre 12 a 24 horas y en prensados industriales entre 2 y 4 días en depósitos especiales. En todo caso si la temperatura es superior a 12 °C o las condiciones higiénicas de la fruta no son las más adecuadas, hay que reducir el tiempo de maceración.

1.3.6. Limpieza de cubas

Antes de introducir la sidra dulce o mosto obtenido en las barricas, pipas o toneles (En adelante toneles) es importantísimo que nos aseguremos de la limpieza correcta y esmerada del interior de los mismos puesto que la mayor parte de los defectos que nos podemos encontrar en las sidras caseras vienen provocados por limpiezas deficientes o utilización de toneles inadecuados para el almacenamiento de sidra.

1.3.7. Fermentación

La fermentación es una sucesión de transformaciones bioquímicas de los componentes del mosto, llevadas a cabo por levaduras, bacterias lácticas y bacterias acéticas.

El mosto previamente enfriado, se trasporta por medio de bombas a los toneles, allí permanece varios meses, dependiendo de la época en que fueron llenados la fermentación es más rápida o más lenta; más lenta cuanto más tarde hallan sido llenados, debido al enfriamiento del clima y a las características de la manzana.

Se distinguen dos tipos de fermentaciones:

❖ Fermentación Alcohólica:

En la fermentación alcohólica, los azúcares, fructosa, glucosa y sacarosa, son transformados, por levaduras fermentativas del género *Saccharomyces*, en un gran número de componentes bioquímicos, entre los que destaca el etanol y el gas carbónico como productos mayoritarios.

A lo largo del tiempo que dura este proceso, sobre todo en su parte inicial en la que las levaduras fermentativas se reproducen rápidamente y que se denomina fermentación tumultuosa, se desprenden una serie de productos, en forma de espuma, resultantes de la transformación fermentativa. Asimismo, se produce una pérdida de líquido por lo que habrá que reponer con mosto de reserva o con sidra de buena calidad para no dejar cámara de aire. El tonel se deja abierto durante esta fermentación.

Al comenzar la fermentación alcohólica los azúcares, por acción de las levaduras comienzan a transformarse en etanol y otros derivados (Alcoholes) consumiendo Oxígeno y desprendiéndose en el proceso Anhídrido Carbónico (CO₂). Como los azúcares, al tener un peso molecular alto, son los que provocan la elevada densidad del mosto y al ir desapareciendo, a medida que avanza la fermentación, la consecuencia es que la densidad va bajando.

❖ Fermentación maloláctica

La segunda fermentación llamada maloláctica es llevada a cabo por bacterias lácticas (p.e. *Leuconostoc*), consiste en la conversión bioquímica del ácido málico en láctico. Esta fermentación produce importantes cambios sensoriales en la sidra, al llevarse a cabo una notable pérdida de acidez y un aumento de determinados componentes volátiles, principalmente: ácidos, ésteres y alcoholes. Además, la realización de este proceso bioquímico promueve una mayor estabilidad microbiológica. En la fermentación maloláctica es conveniente realizar un control semicuantitativo (mediante cromatografía de papel) de los ácidos málico y láctico.

A lo largo de la conservación en tonel, la sidra experimenta una notable evolución sensorial, durante este tiempo es preciso efectuar periódicos controles de la acidez de la sidra para ver el grado de acetificación y realizar las correcciones oportunas en el caso de desviaciones.

Durante la fermentación alcohólica y después de terminar el rellenado de los toneles, convendrá limpiar bien el exterior del tonel, sobre todo en la zona próxima a la zapa con un cepillo y agua caliente para evitar que sea un foco de bacterias acéticas que pueden atacar a la sidra.

La temperatura, debe mantenerse en torno a 12 °C siempre que sea posible. Si la temperatura es elevada existen serios riesgos de que se produzcan alteraciones microbianas y, por el contrario, si son más bajas se favorece la proliferación de levaduras salvajes que son débilmente fermentadas lo que limitaría el proceso de fermentación.

1.3.8. Trasiegos

Esta operación se realiza durante los menguantes de enero, febrero y marzo, y consiste en el mezclado de los toneles, esto se hace por dos motivos, el primero para eliminar los posos (borras) que se forman en el fondo del tonel, procedentes de la decantación del mosto y el segundo para unificar los mostos.

Se efectúa al final de la fase fermentativa y persigue la separación de las borras de fermentación de la sidra para garantizar su estabilidad físico-química y microbiológica. El

trasiego consiste en el cambio de la sidra de un tonel a otro para separar las borras. Esta operación persigue dos objetivos:

- El primero eliminar los residuos (borras) producidos en el proceso fermentativo con el fin de clarificar la sidra y garantizar una adecuada estabilidad.
- El segundo mezclar la sidra de los distintos toneles con el fin de homogeneizar el producto.

El trasiego hay que efectuarlo al abrigo del aire y preferiblemente en cuarto menguante y con alta presión atmosférica ya que si no fuese así los gases desprendidos del fondo del tonel arrastrarían a la superficie los residuos sólidos del fondo, enturbiando la sidra. Para la realización del trasiego y si la realizamos por la zapa, es conveniente introducir la manguera 24 horas antes y sujeta a un palo, ya que al meterla se produce una agitación que originaría la ascensión de posos. La manguera no debe de llegar al fondo del tonel ya que arrastraría los posos. El nivel exacto lo determinaremos haciendo pruebas a distintas alturas hasta que la sidra salga clara. Una vez finalizado el trasiego, se rellenará el tonel con mosto o sidra de buena calidad y se tapaná (no dejar cámara de aire).

La temperatura ha de mantenerse, siempre que se pueda, en torno a 12 °C. A temperaturas muy bajas la sidra queda muerta y no se produce el correcto proceso de la fermentación. Por el contrario, con temperaturas altas la fermentación se realiza de forma brusca.

Hay que tener en cuenta que el tiempo transcurrido desde el comienzo de la fermentación y el embotellado de la sidra puede ser de 5 ó 6 meses, aunque puede variar ligeramente dependiendo del volumen del tonel (A mayor volumen más despacio fermenta) y de la temperatura de fermentación como ya vimos. Durante este tiempo es necesario que sigamos midiendo la densidad de forma periódica e ir probando la sidra procurando hacerlo varias personas porque cada una de ellas puede expresar su propia opinión sobre el estado de la sidra que está bebiendo con lo que es más fácil detectar posibles anomalías.

1.3.9. Embotellado

El embotellado se realiza durante todo el año, según los pedidos y las necesidades del mercado y consiste en el llenado, encorchado y etiquetado de las botellas, por medio de un moderno tren de embotellado.

Es aconsejable realizar un test de estabilidad de sidra en la botella. Para ello envasaremos una pequeña proporción de sidra (2 ó 3 botellas) y conservándola durante 15 días a temperatura elevada (Lo ideal sería mantenerla de forma artificial en un intervalo de 25-30 °C). Si se detecta durante ese tiempo un proceso de filado, será necesario proceder al trasiego con aireación de la sidra afectada, incorporando simultáneamente 10-12 gramos de Metabisulfito Potásico y 5 gramos de tanino enológico por cada 100 litros de sidra.

El tapón de corcho es un elemento muy importante para conservar la sidra en botella en las condiciones óptimas. Existen en el mercado una gran variedad de corchos que van desde los aglomerados a los naturales, pero siempre se deben usar tapones de alta calidad. Generalmente vienen casi todos con un tratamiento con un tratamiento de suavizante que



facilita su introducción en la botella por lo que no es necesario meterlos en agua caliente para que ablanden como se hacía hace tiempo con los corchos naturales. Por supuesto evitaremos completamente el calentar los tapones aglomerados puesto que lograríamos que, debido al calor, se ablandase la cola que sirve de unión desagregándose así los gránulos de corcho y echándose la sidra a perder.

Lo ideal es utilizar corchos en seco. Si no dispusiésemos de una corchadota de palanca y tuviésemos que corchar a maza, podemos mojarlos con agua templada, pero nunca cocerlos ni emplear agua caliente.

1.3.10. Batido

Este es el último y definitivo paso, consiste en colocar los palets de botellas dentro de unas máquinas llamadas batidores para agitarlas. Antiguamente esto se hacía colocando las cajas de botellas tumbadas en los camiones de reparto y así se batía la sidra durante el traslado a los lugares de consumo. Esto es necesario hacerlo para producir el gas carbónico dentro de la botella y que así durante el escanciado arrastre las sustancias olfativas y gustativas que nos darán todo su aroma y sabor.

A Estrada, 27 de mayo de 2016

Carina Díaz Rodríguez





ANEJO III: SANIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

1. REGLAMENTACIÓN TÉCNICO SANITARIA.

- Real Decreto 1651/2004, de 9 de Julio, por el que se **establecen normas de desarrollo para la adaptación de los reglamentos y órganos de gestión de los vinos de calidad producidos en regiones determinadas** a la Ley 24/2003, de 10 de Julio, de la viña y del Vino.
- Reglamento (CE) Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 29 de Abril del 2004 relativo a la **higiene de los productos alimenticios**.
- Reglamento (CE) Nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 29 de Abril del 2004 sobre los **controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales**.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los **criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**.
- Real Decreto 1127/2003, de 5 de Septiembre, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) Nº 753/2002 de la Comisión, de 29 de Abril de 2002, que fija determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) Nº 1493/1999 del Consejo, en lo que respecta a la **designación, denominación, presentación y protección de determinados productos vitivinícolas**.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de Diciembre, sobre **seguridad general de los productos** (B.O.E. 10.01.2004), resultado de la transposición de la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de Diciembre de 2001.
- Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de Enero de 2002 por el que **se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria** (D.O.C.E: nº L31 de 1.2.200.)
- Real Decreto 2207/95, de 28 de Diciembre, por el que se establecen las **normas de higiene de los productos alimenticios**.
- Real Decreto 50/1993, de 15 de Enero, que regula el **control oficial de los productos alimenticios**.
- Directiva 93/43/CEE del Consejo, de 14 de Junio de 1993, relativa a la **higiene de los productos alimenticios**.
- Real Decreto 212/92, de 6 de Marzo, por el que se **aprueba la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios**.
- Real Decreto 1712/91, de 29 de Noviembre, sobre el **registro general sanitario de los alimentos**.
- Real Decreto 1808/1991, de 13 de Diciembre, que regula las **menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio** (BOE 25.12.1991).
- Real Decreto 397/1990, de 16 de Marzo, por el que se aprueban las **condiciones generales de los materiales de uso alimentario distintos de los poliméricos**.
- Real Decreto 1138/1990, de 14 de Septiembre, por el que se aprueba la **reglamentación técnico- sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público**.





- Reglamento (CEE) Nº 2393/89 del Consejo de 24 de Julio de 1989 por el que se establecen las **normas generales para la designación y presentación de los vinos y mostos de uva.**
- Reglamento (CEE) Nº 822/87 del Consejo de 16 de Marzo de 1987, por el que se establece la **organización común del mercado vitivinícola.**
- Reglamento (CEE) Nº 823/87 del Consejo de 16 de Marzo de 1987, por el que se **establece disposiciones específicas relativas a los vinos de calidad producidos en regiones determinadas.**
- Real Decreto 1945/1983, de 22 de Junio, sobre **infracciones y sanciones en materia de defensa de consumidor y de la producción agroalimentaria.**
- Orden de 17 de Marzo de 1981 por la que se dictan normas en Desarrollo del Real Decreto 2685/1980, de 17 de Octubre, sobre **liberalización y nueva regularización de industrias agrarias.**
- Decreto 835/1972, de 23 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 25/1970, **Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes.**

2. HIGIENE

2.1. Programa de higiene.

Dentro del programa de higiene de la empresa distinguiremos los siguientes apartados:

2.1.1. Programa de limpieza y desinfección.

La **limpieza** consiste principalmente en la eliminación de la mayor cantidad posible de alimento para los microorganismos, es decir quitar la suciedad o inmundicia. Para reforzar la capacidad de la limpieza del agua se usan los detergentes que ablandan o acondicionan el agua y aumentan la capacidad humectante de la solución empleada en la limpieza, emulsifican las grasas, solubilizan los minerales, dispersan los materiales suspendidos y disuelven tanto material soluble como es posible. Los detergentes no deben ser corrosivos y han de ser fáciles de eliminar de las superficies a cuya limpieza han colaborado. Los cepillos y el agua a presión favorecen también la limpieza.

La **desinfección** consiste en destruir la mayor parte de los microorganismos de las superficies. El tipo y concentración del producto utilizado, su temperatura y el procedimiento de aplicación varían con el tipo de desinfectante empleado, condiciones en que se aplica, tipo de material a tratar y microorganismos a destruir. A la hora de programar la limpieza y desinfección de la empresa es interesante distinguir entre: limpieza y desinfección de locales; y limpieza y desinfección de equipos, herramientas y utensilios en contacto directo con los alimentos sin olvidar la limpieza y desinfección de los recintos de transporte.

Existirán distintas zonas en función del grado de higiene requerido. En aquellas zonas en las que se manipula el alimento directamente y por lo tanto es más fácil contaminarlo tiene que implantarse un programa de higiene escrupuloso.



En el programa de limpieza y desinfección de la empresa se definirá y explicará:

- Qué o dónde se limpia y desinfecta.
- Cuándo se limpia y desinfecta, es decir, la frecuencia de limpieza y desinfección.
- Quién realiza la limpieza y desinfección.
- Cómo se limpia y desinfecta. Cuando sea necesario, por la complejidad de la operación, se elaborarán instrucciones de trabajo para que los responsables de realizar la limpieza y desinfección tengan unas pautas a seguir.
- Productos utilizados, características y modo de uso.

2.1.2. Programa de higiene personal

Se entiende por manipuladores de alimentos, a todas aquellas personas que, por su actividad laboral, entren en contacto directo con productos alimentarios o alimenticios destinados al consumo humano. Será obligatorio que todo el personal realice cursos de formación de manipulación de alimentos. Son numerosos los motivos por los que es importante el mantenimiento de la salud de los manipuladores de alimentos. Los manipuladores habrán sido sometidos a examen médico previo al contrato.

Los manipuladores pueden suponer un riesgo de transmisión de microorganismos patógenos a los alimentos y, por tanto, de producir infecciones e intoxicaciones en los consumidores. Por ello, deben mantener la máxima higiene, en su doble vertiente de higiene personal e higiene de las operaciones y manipulaciones.

Las buenas prácticas higiénicas están vinculadas a tres elementos:

1. Los hábitos higiénicos de los propios manipuladores.
2. El mantenimiento de equipos y utensilios.
3. Higiene del almacén y salas de trabajo.

La empresa asegurará las buenas prácticas en cuanto:

- Empleo de ropa de trabajo distinta de la de la calle, limpia y preferentemente de colores claros. Debe llevarse una prenda de cabeza para evitar que el pelo contamine los alimentos.
- Prohibido comer, beber o fumar mientras se elaboran alimentos y realizar estas acciones fuera de las zonas específicas para este fin.
- Limpieza de manos, la posibilidad de contaminación a través de las manos durante la transformación de alimentos es muy elevada. El lavado de manos debe hacerse con jabón y agua caliente.
- Después de usar los servicios deben lavarse las manos siempre. No tocarse la nariz, boca, oídos... ya que son las zonas donde pueden existir gérmenes.
- Las uñas deben llevarse limpias, sin esmaltes y cortas, puesto que debajo de ellas se albergan con gran facilidad todo tipo de microorganismos.

- Se prestará especial cuidado a la tenencia de herramientas y elementos particulares (bolígrafos, lápices, mecheros, tijeras, anillos,...), evitando que se pierdan o caigan junto con el producto; en determinadas zonas su uso puede estar prohibido.

Todo lo aquí tratado debe quedar reflejado en el programa de higiene del personal que realice la empresa. Es fundamental que en el programa del personal se incluya un plan de formación continuada del personal sobre buenas prácticas higiénicas y sobre buenas prácticas de fabricación.

3. CUMPLIMIENTO HIGIÉNICO SANITARIO EN INSTALACIONES

3.1. Edificación

1. Las dependencias están claramente definidas y se ha tenido en cuenta el proceso productivo a desarrollar en la instalación.
2. Los circuitos de productos y subproductos están claramente diferenciados sin que den lugar a cruces ni retrocesos.
3. Para aquellos locales o dependencias que tienen funciones diferentes, existe una separación física entre ellos.
4. Existen locales exclusivos y separados para los productos de limpieza y desinfección, almacén de envases y embalajes.

3.2. Construcción y materiales

1. Las vías de acceso al complejo están pavimentadas con una capa impermeable.
2. Los materiales utilizados no producen contaminación alguna.
3. Los pavimentos son impermeables, no absorbentes, antideslizantes en las zonas de trabajo, resistentes a combustibles, de fácil limpieza y desinfección con una inclinación adecuada. Disponen de sumideros de acero inoxidable provistos de desagües con cierre hidráulico.
4. Las paredes están recubiertas de material fácil de limpiar en las zonas de almacenamiento y de trabajo siendo de mampostería, revocadas y blanqueadas, a excepción de aquellos lugares que tienen depósitos donde las paredes han de ser de mampostería recubiertas de material impermeable y pintura lavable.

En las zonas de oficinas y salas de máquinas están pintadas con pintura plástica lavable de fácil limpieza. Las uniones entre paredes, suelo y techo acaban en escocia sanitaria, para evitar acumulación de suciedad y de agentes contaminantes. Los techos impiden condensaciones de vapor y son fáciles de limpiar.

5. La ventilación es natural.

6. La iluminación es artificial. Se han previsto unas luminosidades mínimas de 350 Lux en las zonas de trabajo, 85 Lux en las salas de envejecimiento y 150 Lux en los almacenes. Los elementos de iluminación estarán protegidos.

7. Dispone de agua potable, fría y caliente. La identificación de tuberías es por colores según las normas internacionales de colores.

8. Hay vestuarios con aseos y diferenciación de sexos.

9. En los servicios se colocan lavamanos y duchas, dotados de agua fría y caliente, con toallas de un solo uso y jabón detergente.

10. Los huecos practicables al exterior (ventanas) se protegen con mallas mosquiteras. En las proximidades de las puertas al exterior se instalarán dispositivos antimosquitos de tipo eléctrico.

11. Los locales de trabajo tienen una altura mayor de 4 m.

12. La iluminación en los locales de trabajo es de 350 Lux, de 85 Lux en las salas de envejecimiento (barrica y botella), de 150 Lux en almacenes y 400 Lux en el laboratorio. Las luminarias son estancas.

13. El botiquín se encuentra señalizado y convenientemente situado.

14. El material del botiquín se revisará mensualmente y se repondrá lo gastado.

15. El nivel sonoro máximo admisible en locales de trabajo es de 80 dB.

16. Las instalaciones están ejecutadas por instaladores autorizados, y dirigidas por el facultativo que corresponde.

17. La empresa suministradora ha comprobado antes de conexión a la red si la instalación cumple las exigencias de la Instrucción M.I.B.T. 041.4.5.

18. La toma de aire esta en sitio donde esté limpio y exento de gases y emanaciones inflamables o tóxicas.

3.3. Saneamiento interior y exterior.

1. Los desagües permiten fácil limpieza y saneamiento.

2. Los desagües y canalones están equipados con rejillas y sumideros para poder detener los residuos sólidos y resulten fáciles de limpiar.



3. Existe saneamiento (sumideros con pendientes) en todas las zonas donde son necesarios.

3.4. Maquinaria y equipamiento.

1. Las máquinas cumplen con la Directiva 98/37/CEE sobre Seguridad de la Maquinaria.
2. La maquinaria cumple con el R.D. 1435/92, modificado por el R.D. 56/95.
3. Las máquinas van ancladas en bancadas antivibratorias de masa, convenientemente asentadas sobre el suelo firme.
4. La maquinaria está construida con materiales de uso alimentario y que estos sean atóxicos.
5. La maquinaria es de fácil limpieza y desinfección.
6. Los rodamientos y cojinetes de la maquinaria están alejados suficientemente del circuito del producto o, situados de manera que no lo contaminen con sustancias extrañas.
7. La maquinaria está suficientemente separada de paredes y techo; y separada del suelo o sellada al mismo.
8. En los puntos de engrase de maquinaria, si estos fuesen necesarios; se utilizarán grasas H1 y H2 (según la clasificación USDA).

3.5. Instalación frigorífica y de climatización.

1. El diseño, estructura y colocación de los equipos de refrigeración, calefacción y otras conducciones en las áreas de trabajo, están protegidas para evitar condensaciones, goteo, mala filtración,...
2. Se realiza registro gráfico de las temperaturas.

3.6. Aislamiento

1. Todos los encuentros entre paramentos y entre estos y el suelo se solucionan en escocia, de radio mínimo 5 cm., lo que asegura su facilidad de limpieza y desinfección, además de impedir la acumulación de suciedad y de agentes contaminantes.
2. Los techos de las áreas donde se almacenan y/o manipulan los productos son de materiales de fácil limpieza y desinfección y resistentes a la humedad.
Los techos de las áreas de procesamiento se encuentran al menos a 3 metros de altura.
3. Los pavimentos y solados, son fáciles de limpiar, atóxicos y no absorbentes.



4. En los locales donde no se utiliza paletización en altura se dispone las adecuadas pendientes en el suelo encauzando aguas hacia sumideros.

3.7. Instalación eléctrica en baja tensión.

1. Cada uno de los elementos que componen el equipo eléctrico están limpios y permanecen cerrados para evitar el anidamiento de insectos y roedores o cualquier otra clase de suciedad.
2. todos los aparatos eléctricos de las zonas de manipulación del vino en las que se realizan actividades higienizantes utilizando agua, garantizan la estanqueidad.

3.8. Instalación de protección contra incendios

1. La instalación de protección contra incendios cumple la legislación vigente del CTE.

3.9. Ventilación de los lugares de trabajo.

1. Existe sistema de refrigeración y/o calefacción en las dependencias para uso de los empleados.
2. Los sistemas de ventilación y renovación de aire forzado en las áreas de trabajo no refrigeradas y en el resto de las dependencias de los empleados del establecimiento, que no posean otro sistema de ventilación, son capaces de renovar al menos 5 veces/hora el volumen total de cada salas.
3. Las tomas de aire de los sistemas de ventilación y renovación forzados están provistas de filtros para la eliminación de polvo, contaminación ambiental, etc.
4. El sistema de ventilación está diseñado de forma que se eviten las turbulencias. Cuanto mayor sea la distancia por la que debe fluir el aire, mayor será la resistencia que encontrará el aire no solo provocada por el aire estático, sino también por objetos sólidos como paredes, equipamiento, personas y producto.
5. El sistema de ventilación de la instalación compensa los cambios de temperatura y humedad del exterior, que pueden causar problemas de condensación en las instalaciones y provocar contaminaciones en los productos, afectando a la salubridad de los mismos.
6. Existen pantallas y filtros en los puntos donde es necesario impedir el paso de polvo, olores e insectos desde el exterior y evitar la contaminación del producto.
7. El sistema de ventilación evita la formación de vapor, ya que este puede contaminar productos.

3.10. Iluminación.



1. Las luminarias son estancas, y los sistemas de iluminación de las salas donde se manipula garantizan la máxima seguridad para impedir la rotura de cristales y evitar la acumulación de suciedad, producto o restos en las superficies de las lámparas, incluidas las superficies de ajuste que no son fáciles de limpiar o inspeccionar. Con un índice mínimo IP-55.
2. Los índices de luminosidad establecidos para cada una de las dependencias son los adecuados.
3. Los puntos de luz exteriores (farolas, faros de alta intensidad,...) se ubican alejados de las paredes o fachadas del edificio donde se encuentran las unidades de producción.

A Estrada, 27 de mayo de 2016

Carina Díaz Rodríguez



ANEJO IV: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. CONDICIONES DE PROYECTO.

GENERALIDADES

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.
- b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se



integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

CONTROL DEL PROYECTO

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE OBRA

GENERALIDADES

1. A Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

CONTROS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS





El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
 - b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA



1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.



2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

CERTIFICADO FINAL DE OBRA

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.



4. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER CALIDADES

MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Procedimiento para la verificación del sistema “Marcado CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

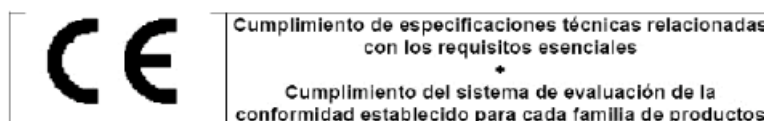
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
2. La existencia del marcado CE propiamente dicho.
3. La existencia de la documentación adicional que proceda.

COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas” y, por último, en “Productos de construcción”.

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

EL MARCADO CE

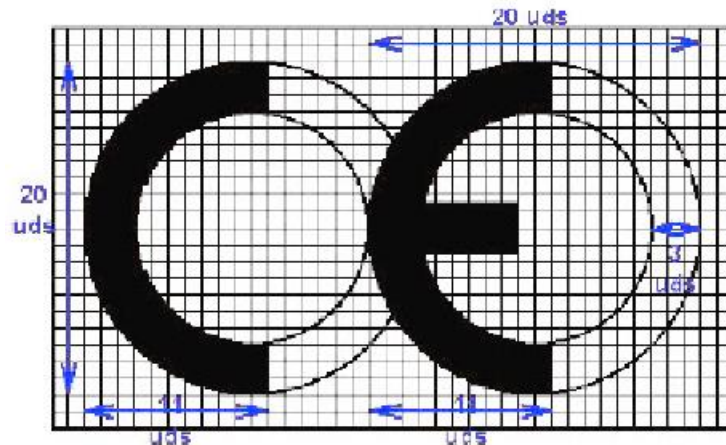
El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.

3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias).

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.



La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado.

Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES EN LOS QUE NO ES EXIGIBLE EL MARCADO CE

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

+ Marca / Certificado de conformidad a Norma:

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

+ Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

+ Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

+ Autorizaciones de uso de los forjados:

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

+ Sello INCE

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

+ Sello INCE / Marca AENOR

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

+ Certificado de ensayo

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- + Certificado del fabricante
 - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
 - Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
 - Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
- + Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
 - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
 - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.
- + Información suplementaria
 - La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
 - El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB:
www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm
 - Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
 - Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm
 - La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción:

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85).

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción:

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

LADRILLOS CERÁMICOS

A Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RD 1371/2007)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las

obras de construcción (RB-90).

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).



Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio



Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002)

IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).



Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Techos suspendidos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia





Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE EN 1125.

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.



- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004

(BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN- 12094-3
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN-12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54- 12.

7. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR

7.1. Cimentación

CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción Hormigón Estructural y DB SE-C.

Seguridad Estructural Cimientos.

- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- + Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- + Gestión de agua:
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- + Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- + Anclajes al terreno:
 - Según norma UNE EN 1537:2001

7.2. Estructuras de hormigón armado

CONTROL DE MATERIALES

+ Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

+ Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

+ Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

+ Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:

+ Sólo para armaduras pasivas.

- Control a nivel normal:

Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.

El único válido para hormigón pretensado.

Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

- Comprobación de soldabilidad:

En el caso de existir empalmes por soldadura

+ Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.

- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- + Niveles de control de ejecución:
 - Control de ejecución a nivel reducido:
Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a nivel normal:
Existencia de control externo.
Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de ejecución a nivel intenso:
Sistema de calidad propio del constructor.
Existencia de control externo.
Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- + Fijación de tolerancias de ejecución
- + Otros controles:
 - Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

7.3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- + Control de calidad de los materiales:
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- + Control de calidad de la fabricación:
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
 - Control de calidad de montaje:
 - Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección

- Control de calidad del montaje

7.4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

+ Recepción de materiales:

- Piezas:

Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.

- Arenas
- Cementos y cales
- Morteros secos preparados y hormigones preparados
- Comprobación de dosificación y resistencia

+ Control de fábrica:

- Tres categorías de ejecución:

Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.

Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.

Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

+ Morteros y hormigones de relleno

- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra

+ Armadura:

- Control de recepción y puesta en obra

+ Protección de fábricas en ejecución:

- Protección contra daños físicos
- Protección de la coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas
- Arriostramiento temporal
- Limitación de la altura de ejecución por día

7.5. Estructuras de madera

+ Suministro y recepción de los productos:

- Identificación del suministro con carácter general:

Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica

Fecha y cantidad del suministro

Certificado de origen y distintivo de calidad del producto

- Identificación del suministro con carácter específico:

Madera aserrada:

- a) Especie botánica y clase resistente.
- b) Dimensiones nominales
- c) Contenido de humedad

Tablero:

- a) Tipo de tablero estructural.
- b) Dimensiones nominales

Elemento estructural de madera encolada:

- a) Tipo de elemento estructural y clase resistente
- b) Dimensiones nominales
- c) Marcado

Elementos realizados en taller:

- a) Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
- b) Dimensiones nominales

Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores

- a) Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

Elementos mecánicos de fijación:

- a) Tipo de fijación
- b) Resistencia a tracción del acero
- c) Protección frente a la corrosión
- d) Dimensiones nominales
- e) Declaración de valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones maderamadera, madera-tablero y madera-acero.

+ Control de recepción en obra:

- Comprobaciones con carácter general:

Aspecto general del suministro
Identificación del producto

- Comprobaciones con carácter específico:

Madera aserrada

- a) Especie botánica
- b) Clase resistente
- c) Tolerancias en las dimensiones
- d) Contenido de humedad

Tableros:

- a) Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
- b) Tolerancias en las dimensiones

Elementos estructurales de madera laminada encolada:

- a) Clase resistente
- b) Tolerancias en las dimensiones

Otros elementos estructurales realizados en taller:

- a) Tipo
- b) Propiedades
- c) Tolerancias dimensionales
- d) Planeidad
- e) Contraflechas

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

- a) Certificación del tratamiento

Elementos mecánicos de fijación:

- a) Certificación del material
- b) Tratamiento de protección
- Criterio de no aceptación del producto

7.6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
 - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

7.7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

7.8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - Características y montaje de las calderas.
 - Características y montaje de los terminales.
 - Características y montaje de los termostatos.

- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

7.9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - Conexión a cuadros eléctricos.
 - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
 - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

7.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentaciónapoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

7.11. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
- + Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
- + Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

7.12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

- a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
- b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
- c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
- d) Medición de temperaturas en la red.
- e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.

- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

7.13. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

+ Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

+ Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

+ Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

7.14. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES



- + Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- + Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- + Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

A Estrada, 27 de mayo de 2016

Carina Díaz Rodríguez





ANEJO V: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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 de Rehabilitación de vivienda unifamiliar para uso hostelero como sidrería" en Eiriz-Parada, situado en A Estrada, Pontevedra.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Nombre Apellido Apellido, con NIF 12345678-A y domicilio en C/ Calle en Municipio, (Provincia)
Proyectista	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).
Director de obra	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).
Director de ejecución	Carina Díaz Rodríguez, con NIF 35478254-H; Graduada en Arquitectura Técnica en el Colegio Oficial de Aparejadores y





Arquitectos Técnicos de A Coruña. Dirección: A Estrada, (Pontevedra).

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 364.378,47 €.

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. 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.

3.1. 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.

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

3.2. 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



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
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
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 SEGENERARÁN 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.

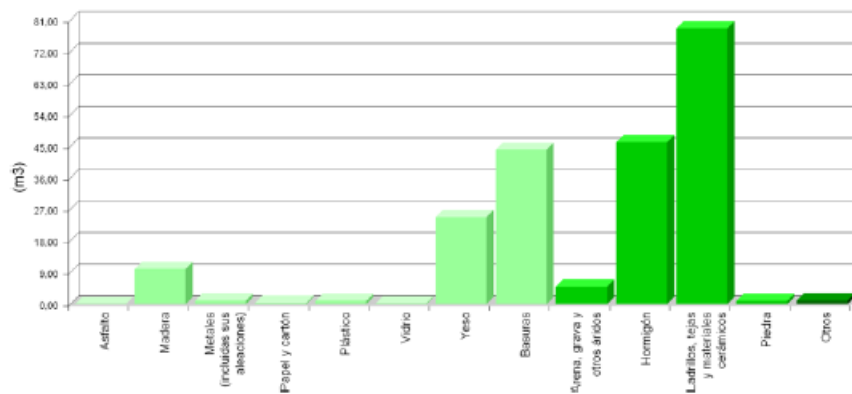
A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

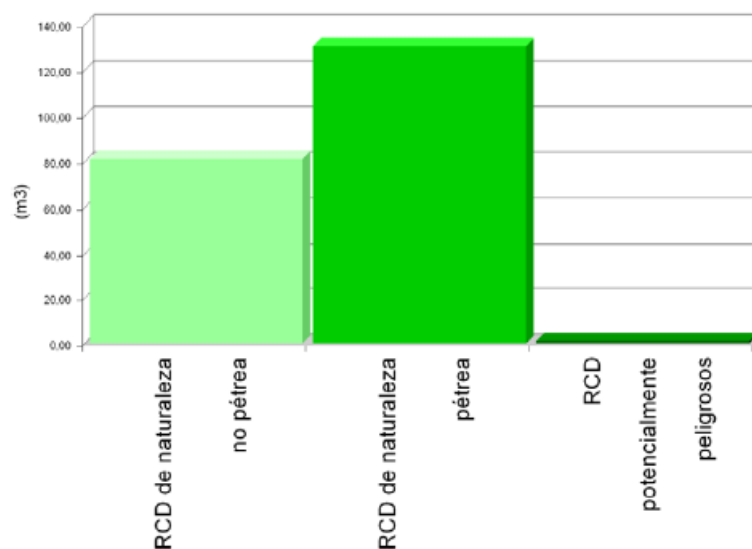
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,91	3.062,939	3.366,769
Lodos de drenaje distintos de 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 03 01	1,00	11,015	10,014
3 Metales				
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
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.	10 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 no 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				
	17 01 01	1,50	69,222	46,148
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
	17 01 02	1,25	90,145	72,116
	17 01 03	1,25	8,314	6,651
4 Piedra				
	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

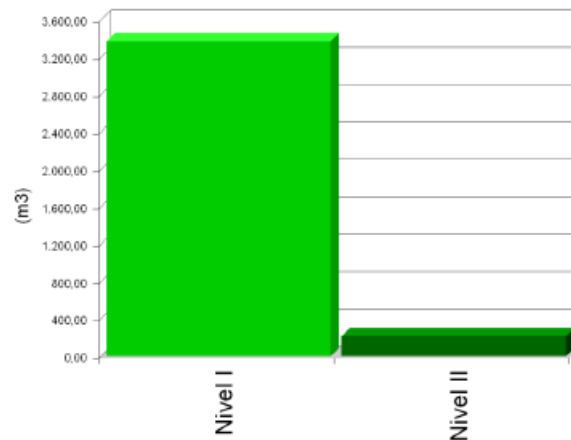
Volumen de RCD de Nivel II



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	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	17 05 04	Sin	0,91	3.062,939	3.366,769

especificadas en el código 17 05 03.					
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	17 05 06	Reciclado/vertedero	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 03 01		1,00	11,015	10,014
3 Metales					
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
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.	10 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 no 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					
	17 01 01		1,50	69,222	46,148
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
	17 01 02		1,25	90,145	72,116
	17 01 03		1,25	8,314	6,651
4 Piedra					
	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	17 09 04		1,50	1,513	1,009

distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.					
--	--	--	--	--	--

8. MEDIDAS PARA 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 (t)	
Hormigón	69,222	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	98,459	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,549	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.

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 laprevencción 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	702,10
GR	Transporte de residuos inertes	1.425,76
TOTAL		2.127,10

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: 60.000,00 €

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): 267.699,50 €

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FINANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	3.366,93	4,00		
Total Nivel I			13.467,72	3,61
A2. 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	0,57
TOTAL			15,597,60	4,18
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			559,42	0,15
TOTAL			16.157,02 €	4,33

A Estrada, 27 de mayo de 2016

Carina Díaz Rodríguez



ANEJO VI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO.

Un Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto, proporcionar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales en esta obra, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de Edificación y Obras Públicas.

El Estudio Básico establece las Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales que pueden ser evitados e indicando las medidas técnicas necesarias para ello, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas para controlar y reducir los riesgos laborales que no pueden eliminarse, contemplando las previsiones e informaciones útiles para efectuar los posibles trabajos posteriores de conservación y mantenimiento.

Este Estudio Básico puede y deberá ser ampliado y completado con el que en su momento elabore el Coordinador de la obra en materia de Seguridad y Salud, antes y durante la ejecución de las obras. Dicho Coordinador será designado por el promotor o propietario de la obra, antes de iniciar los trabajos de ejecución de la misma, y deberá dar cuenta de ello, en tiempo y forma, a la Dirección Facultativa y en especial al Arquitecto Director de las mismas.

2. DATOS Y ANTECEDENTES DE LA OBRA

Denominación: Rehabilitación de vivienda unifamiliar para uso hostelero como sidrería, en A Estrada.

Emplazamiento: Eiriz-Parada, en el Ayuntamiento de A Estrada, Pontevedra.

Presupuesto:

Presupuesto de ejecución material	267.699,50 €
Beneficio Industrial y Gastos Generales	50.862,91 €
21% IVA	66.898,11 €
TOTAL	385.460,51 €

Plazo de ejecución: Se establece un plazo de ejecución de las obras de 8 meses. En ningún momento habrá en la obra 20 o más trabajadores, aunque la misma tenga una duración superior a 30 días.

Número de trabajadores: La media del número de trabajadores en la obra será de 3 personas/día.

Acceso: el acceso se realizará a través de la carretera secundaria



Topografía: terreno regular y llano.

Centro asistencial más próximo: Centro de salud de A Estrada situado en la Av. Santiago, 36680 A Estrada, Pontevedra.

Circulación de personas ajenas a la obra: la edificación está situada en el interior de una finca de un único propietario, y sin proximidad de otras edificaciones a menos de 50m. No se prevé circulación de peatones en la zona.

Acometidas provisionales de la obra: se dispone de las dotaciones suficientes en cuanto a agua, luz, teléfono y acometidas de saneamiento para el transcurso de la ejecución de la obra.

3. NORMATIVA

Según lo especificado en el artículo 4 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

“Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).*
- b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*
- d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.”

Como no se cumple ninguna de las especificaciones indicadas en el apartado 1 del artículo, se debe elaborar un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD para la ejecución de este proyecto.

Sin embargo, considero que su elaboración puede ser objeto de estudio realizado por otro técnico competente.

Debido a este motivo, el EBSS no se incluye entre los documentos que forman el proyecto, a la espera de que otro técnico lo complemente.

En el presupuesto se contempla la partida de estudio de seguridad y salud con un valor de 0€.



ANEJO VII: EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA INVERSIÓN

1. ESTUDIO ECONÓMICO

1.1. RESUMEN DE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN

Costes derivados del capital inmovilizado:

Amortización de la edificación: 318.562,41 €

Amortización de la maquinaria: 14.549,69 €

Mantenimiento de la maquinaria: 8.440,00 €/año

Mantenimiento del edificio: 5.659,7 €/año

Pago de seguros, impuestos, gestión administrativa: 12.208,55 €/año

Total: 27.308,25 €/año

Costes derivados del volumen de producción

Materia prima: 550,58 €/año

Costes mano de obra: 95.083,00 €/año

Otros costes:

Costes consumo de agua: 1.284,00 €/año

Costes consumo eléctrico: 8.979,50 €/año

Costes de la gestión empresarial: 5.477,00 €/año

Total de costes de la producción anual: 138.682,33 €/año

1.2. RESUMEN DE LOS INGRESOS

Ingresos por venta de producto

Año 1 y 2: 127.000,00 €/año

Año 3 y siguientes: 162.550,00 €/año

Ingresos por venta de subproductos

Mostos: 3.844,00 €/año

Orujos: 14.240,00 €/año

1.3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULOS	IMPORTE €	
01 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES	5.994,81	2,23 %
02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.525,06	1,69 %
03 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	6.621,75	2,47 %
04 CIMENTACIÓN	25.328,47	9,46 %
05 ESTRUCTURA	23.369,77	8,73 %
06 CUBIERTA	32.578,35	12,17 %
07 CANTERÍA Y PIEDRA ARTIFICIAL	12.793,83	4,78 %
08 ALBAÑILERÍA	9.215,90	3,44 %
09 CARPINTERÍA EXTERIOR	12.063,27	4,51 %
10 CARPINTERÍA INTERIOR	1.616,66	0,60 %
11 FALSOS TECHOS	1.398,13	0,52 %
12 PAVIMENTOS	17.846,76	6,67 %
13 ALICATADOS, CHAPADOS Y REVESTIMIENTOS	763,25	0,29 %
14 VIDRERÍA	4.378,91	1,64 %
15 FONTANERÍA	755,56	0,28 %
16 SANEAMIENTO. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	4.779,17	1,79 %
17 CALEFACCIÓN Y ACS	11.110,76	4,15 %
18 ELECTRICIDAD	6.054,04	2,26 %
19 VENTILACIÓN	8.645,92	3,23 %
20 AUDIOVISUALES Y COMUNICACIÓN	2.047,65	0,76 %
21 PINTURAS	171,54	0,06 %
22 CHIMENEAS	7.963,67	2,97 %
23 ESCALERA	2.071,64	0,77 %
24 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	33.117,59	12,37 %
25 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	368,64	0,14 %
26 URBANIZACIÓN Y PARCELA	27.774,65	10,38 %
27 GESTIÓN DE RESIDUOS	2.127,10	0,79 %
28 SEGURIDAD Y SALUD	0,00	0,00 %
29 CONTROL DE CALIDAD	2.216,65	0,83 %
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		267.699,50 100%
13,00 % Gastos generales		34.800,94
6,00 % Beneficio industrial		16.061,97
I	Suma GG y BI	50.862,91
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		318.562,41
21% IVA		66.898,11
PRESUPUESTO TOTAL		385.460,51

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO CON CUATROCIENTOS SESENTA CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.**

1.4. FLUJOS DE CAJA

AÑO	Cobros (€)	Cobros extra (€)	Pagos (€)	Pagos extra (€)	Inversión inicial (€)	Flujos de caja (€)
0	0	0	0	0	318.562,41	-318.562,41
1	145.084,00	0	138.682,33	0	0	6.401,67
2	145.084,00	0	138.682,33	0	0	6.401,67
3	180.634,00	0	138.682,33	29.440,00	0	12.511,67
4	180.634,00	0	138.682,33	29.440,00	0	12.511,67
5	180.634,00	0	138.682,33	29.440,00	0	12.511,67
6	180.634,00	0	138.682,33	29.440,00	0	12.511,67
7	180.634,00	0	138.682,33	29.440,00	0	12.511,67
8	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67
9	180.634,00	73.660,59	155.600,00	0	0	115.612,26
10	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67
11	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67
12	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67
13	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67
14	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67
15	180.634,00	0	138.682,33	0	0	41.951,67

1.5. ESTUDIO DE INVERSIÓN

Presupuesto total: 318.562,41 €

Gastos totales: 138.682,33 €/año

Ingresos por ventas: 180.634,00 €/año

V.A.N. = BNA – INVERSIÓN = 380.119,71

V.A.N. > 0

INVERSIÓN RENTABLE

Siendo:

BNA: Beneficio Neto Anual, es el valor actual del flujo de caja o beneficio neto proyectado, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento.

T.I.R. 0 = BNA – INVERSIÓN **T.I.R.** = 27,66 %, Si esta tasa fuera mayor, el proyecto empezaría a no ser rentable, pues el BNA empezaría a ser menor que la inversión.

A Estrada, 27 de mayo de 2016


Carina Díaz Rodríguez

ANEJO VIII: INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para una vivienda unifamiliar de nueva construcción.

- Edificio de la presente rehabilitación está situado en, A Estrada, zona climática I según CTE DB HE 4.
- La sidrería tiene una estimación de 25 personas de ocupación personas.
- Los captadores se dispondrán sobre su correspondiente soporte orientados al E(90°).

2. CÁLCULOS DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 200 l por persona y día, con una temperatura de consumo de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, debe corregirse este consumo medio, tomando como temperatura de red 12 °C, 144L por persona y día.

Al tratarse de una sidrería, se asume un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

nº personas	25 personas
Demanda (litros/día)	200
Demanda anual (litros/año)	73.000

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos son los siguientes:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m ³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	6,08	10	35	769,83
Febrero	100	5,70	10	35	726,25
Marzo	100	6,08	11	34	761,95
Abril	100	6,08	12	33	739,54
Mayo	100	6,12	13	32	730,40
Junio	100	6,08	14	31	681,86
Julio	100	6,08	16	29	649,90
Agosto	100	6,08	16	29	649,90
Septiembre	100	6,08	15	30	659,89
Octubre	100	6,00	14	31	681,85
Noviembre	100	6,00	12	33	725,84
Diciembre	100	6,00	11	34	747,83

Donde:

Ocupación: estimación del porcentaje mensual de ocupación.

Consumo: se calcula mediante la siguiente fórmula,

-Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C)

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

-Demanda térmica: expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente sanitaria. Se calcula mediante la fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Siendo

Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).

ρ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C: Consumo (m³).

C_p : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

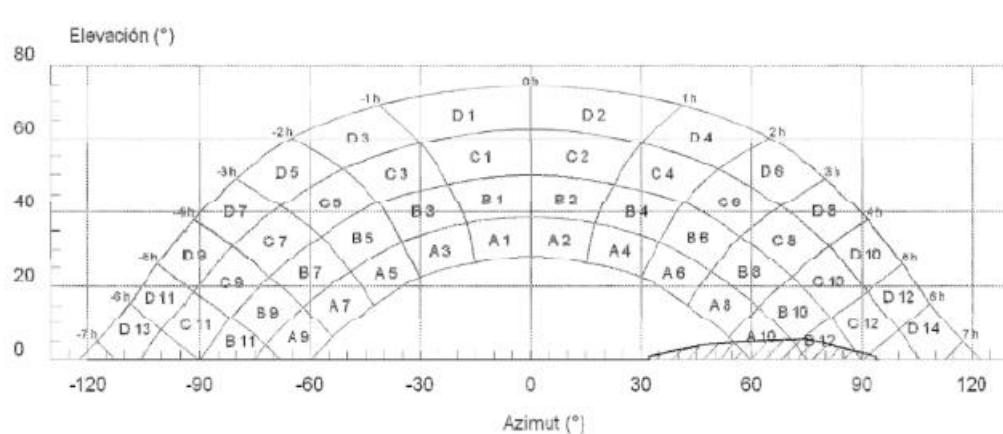
ΔT : Salto térmico (°C).

3. DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	Sur (180º)
Inclinación:	40º

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:



Inclinación 40º, orientación 180º			
Porción	Factor de llenado	Pérdidas (%)	Contribución
A 10	0,50 (0,44)	0,02	0,01
B10	0,00 (0,01)	0,04	0,00
B12	0,50 (0,55)	0,01	0,01
C12	0,00 (0,02)	0,07	0,00
TOTAL %			0,01

4. DIMENSIONADO 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 30%, 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 4,18 m², y para el volumen de captación de 300l.

Mes	Radiación global (kwh/m ² día)	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Factor solar (%)
Enero	1,6	6,08	12	769,83	508,10	34
Febrero	2,34	5,70	12	726,25	355,86	51
Marzo	3,62	6,08	14	761,95	251,44	67
Abril	4,52	6,08	14	739,54	258,84	65
Mayo	5,64	6,12	16	730,40	182,60	75
Junio	6,36	6,08	19	681,86	150,01	78
Julio	6,30	6,08	20	649,90	97,49	85
Agosto	5,71	6,08	21	649,90	103,98	84
Septiembre	4,39	6,08	20	659,86	92,38	86
Octubre	2,71	6,00	17	681,85	150,00	78
Noviembre	1,74	6,00	14	725,84	377,44	48
Diciembre	1,34	6,00	12	747,83	493,68	34

5. CÁLCULO DE 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.

6. 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 4 m²) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

7. SELECCIÓN DEL FLUIDO CALORPORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -9°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -14°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 29% con un calor específico de 3.661 KJ/kgK y una viscosidad de 2.910200 mPa s a una temperatura de 45°C.

8. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo, cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

Donde:

Ho= Factor óptico (0,82)

A1= Coeficiente de pérdida (4,23)

Te= temperatura media (°C)

Ta= Temperatura ambiente (°C)

I= Irradiación solar (W/m²)

La superficie de apertura de cada captador es de 2,09 m².

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos de proyecto.

9. DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

El volumen de acumulación de 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.

Unidad de ocupación	Caudal (l/h)	Pérdida de carga (Pa)	Sup. Intercambio (m ²)	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Volumen de acumulación (l)
	293	0	1,50	650	1465	300
TOTAL			1,50			300

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.

10. DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

Cálculo del diámetro de las tuberías

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, 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 m.c.a/m.

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

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).

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

DPT: Pérdida de presión en el conjunto de captación.

DP: Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 1000.0 Pa. Por tanto, la pérdida de presión total en el circuito primario tiene un valor de 4582 KPa. La potencia de la bomba de circulación tendrá un valor de 0.07 kW. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Dp: 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:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

Vt: Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

Ce: Coeficiente de expansión del fluido.

Cp: Coeficiente de presión

El volumen total de fluido contenido en el circuito primario se obtiene sumando el contenido en las tuberías (6.00 l), en los elementos de captación (4.08 l) y en el intercambiador (12.50 l). En este caso, el volumen total es de 22.58 l.

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 0.087. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El 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.

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

11. 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.

12. 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.

A Estrada, 27 de mayo de 2016

Carina Díaz Rodríguez