CTE – SE

Seguridad Estructural ·

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 (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la vivienda se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	**SE-1 y SE-2**	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	**SE-AE**	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	**SE-C**	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	**SE-A**	Estructuras de acero	☐	☒
DB-SE-F	**SE-F**	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	**SE-M**	Estructuras de madera	☐	☒

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	**NCSE**	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE	**EHE 08**	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐
EFHE	**EHE 08**	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☒	☐

SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio ·

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: 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.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: 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 inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	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 LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - Perdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales.	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción.	

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7[illegible]C7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	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 recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE 08.
Modelo 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.

3. Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	Ed,dst: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras. Ed,stb: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	Ed : Valor de calculo del efecto de las acciones. Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

5. Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
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.

6. Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

SE-AE Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los 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 el canto h (cm.) x 25 kN/m².
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE 08 Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	***El viento:*** Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. . ***La 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. ***La nieve:*** Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. La provincia de Madrid se encuentra en la zona climática 3, con valor de sobrecarga de nieve de 0,50 KN/m².
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	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. 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.

https://web.coaleon.es/abierto/cve.aspx V.E: 1529D75C7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COAL
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE 08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Peso propio del forjado	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Nieve	Carga Total
Nivel 0 Planta Baja	4,00 kN/m²	1,30 KN/m²	2,00 KN/m²	1,00 KN/m²	0 KN/m²	8,30 KN/m²
Nivel 1 Planta Primera	4,00 kN/m²	1,50 KN/m²	2,00 KN/m²	1,00 KN/m²	0 KN/m²	8,50 KN/m²

SE-C Cimentaciones

1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites 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.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
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 en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2. Estudio geotécnico

Generalidades:	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.	
Datos estimados	Terreno sin cohesión, nivel freático y edificaciones colindantes.	
Tipo de reconocimiento:	Topografía del terreno sensiblemente inclinada. No se ha realizado estudio geotécnico	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	- 1.20 m.
	Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
	Nivel freático	Desconocido. Estimado > 4,00 m.
	Coeficiente de permeabilidad	
	Tensión admisible considerada	
	Peso especifico del terreno	
	Angulo de rozamiento interno del terreno	
	Coeficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coeficiente de Balasto	

3. Cimentación

Descripción:	Cimentación de tipo superficial, con zapatas y vigas riostras.
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:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción:	Edificio de vivienda unifamiliar. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de hormigón y forjados unidireccionales.
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	a_b < 0.04 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K):	K = 1
Coeficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ = 1,0 (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de amplificación del terreno (S):	Para ($\rho \cdot a_b \leq 0{,}1g$), por lo que S = C / 1,25
Coeficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III (C = 1,6) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (Ac):	Ac = S · ρ · a_b = 0,0512 g
Ámbito de aplicación de la Norma	**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 a_b inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al *Mapa de Peligrosidad* de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

EHE 08 Instrucción de hormigón estructural

1. Datos previos

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
Datos sobre el terreno:	Topografía del terreno sensiblemente plana. El nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:	PARA LA ZONA DE LA VIVIENDA Estructura en hormigón armado de pórticos planos con nudos rígidos de pilares de sección cuadrada y rectangular, y vigas planas y/o de canto en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de viguetas pretensadas de canto 25+5 cm., con un intereje de 70 cm., y bovedilla cerámica.
FORJADOS	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
VIGAS Y ZUNCHOS	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
ESCALERAS Y RAMPAS	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
PILARES	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
MUROS RESISTENTES	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes

3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante 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 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%).

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE, articulo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE08.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al 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 modulo de deformación E_c establecido en la EHE 08, art. 39.1.

Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

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. Norma Básica Española AE/88.

Cargas verticales (valores en servicio)

Forjado Nivel 0 Planta Baja
8,30 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m²
Cargas permanentes:	1,30 kN/m²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m²
Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m²

Forjado Nivel 1 Planta Primera
8,50 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m²
Cargas permanentes:	1,50 kN/m²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m²
Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m²

Forjado Nivel 2 Cubierta vivienda
8,00 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m²
Cargas permanentes:	3,00 kN/m²
Sobrecarga de tabiquería:	0,00 kN/m²
Sobrecarga de uso::	0,00 kN/m²
Sobrecarga de nieve:	1,00 kN/m²

Cerramiento 1 Fachada LCV
3,70 kN/m²

½ Pie de ladrillo caravista	1,80 kN/m²
Enfoscado mortero cemento 1 cm.	0,20 kN/m²
Aislamiento XPS poliestireno C02	0,00 kN/m²
½ Pie de ladrillo hueco doble	1,50 kN/m²
Guarnecido y enlucido de yeso 1,5 cm.	0,20 kN/m²

Horizontales: Barandillas		0,80 KN/m a 1,20 metros de altura
Horizontales: Viento	Presión dinámica del viento Qb:	0,42 kN/m² (zona A)
	Coeficiente de exposición Ce:	1,70 (Zona urbana IV y altura del edificio 6,70m.)
	Coeficiente eólico de presión Cp:	0,80 (Esbeltez del edificio 1,25)
	Coeficiente eólico de succión Cs:	0,60 (Esbeltez del edificio 1,25)
	Presión estática del viento Qe:	0,61 kN/m² a presión
		0,46 kN/m² a succión
	Esta presión se ha considerado actuando en uno de los ejes principales de la edificación.	
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE 08 en la tabla 42.3.5, y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.	
Sobrecargas en el terreno	A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de 2000 kg/m² por tratarse de una vía rodada.	

5. Características de los materiales

Hormigón	HA-25/P/20/IIa para cimentación y HA-25/P/20/I para el resto de la estructura
Tipo de cemento	CEM I
Tamaño máximo de árido	20 mm.
Máxima relación agua/cemento	0,65 para vigas y forjados interiores y 0,60 para vigas y forjados exteriores
Mínimo contenido de cemento	250 kg/m³ para vigas y forjados interiores y 275 kg/m³ para vigas y forjados exteriores
F_{CK}	25 Mpa (N/mm²) = 255 Kg/cm²
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
F_{YK}	500 N/mm² = 5.100 kg/cm²

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE 08 para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE 08 respectivamente.

Hormigón	Coeficiente de minoración			1,50
	Nivel de control			ESTADISTICO
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

7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE 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 cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima 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 máxima relación agua / cemento 0,60.

8. Ejecución y control

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: VA18043688
Documento: VISADO
Fecha de visado: 23/01/2018
COAL
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Ejecución

Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará 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 m³
Número de amasadas	50
Tiempo de hormigonado	2 semanas
Superficie construida	1.000 m²
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 la ejecución

Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración
PERMANENTE	1,50
PERMANENTE DE 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 indicado en la tabla 95.1.a de la EHE 08.

EHE08 Instrucción de forjados unidireccionales

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales

El canto de los forjados es superior al mínimo establecido en la Instrucción EHE 08 para las condiciones de diseño, materiales y carga que les corresponden. Los forjados se predimensionan calculando el canto mínimo conforme al artículo 15.2.2. de la EHE 08, según la fórmula: $h = \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot L/C$. No siendo preciso comprobar la flecha prescrita en el artículo 15.2.1. si el canto total es mayor que h.

Forjado de planta Baja: Forjado de viguetas semiresistentes / 8,00 kN/m² / Vano interior / Muros y Tabiques
Luz máxima existente: 5,67 m. Canto mínimo: 19 cm.
Canto adoptado: 30 cm.

Forjado de techo planta Baja: Forjado de viguetas semiresistentes / 8,00 kN/m² / Vano interior / Muros y Tabiques
Luz máxima existente: 5,67 m. Canto mínimo: 20 cm.
Canto adoptado: 30 cm.

2. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas)

Material adoptado:

Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón armado, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas cerámicas), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).

Sistema de unidades adoptado:

Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.

Características forjado de planta Baja:

Canto Total	30 cm.	Hormigón vigueta	HA-25
Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón “in situ”	HA-25
Intereje	70 cm.	Acero de pretensados	B500S
Mallazo de reparto	Ø 4 a 20 cm. perpendicular a viguetas	Acero de refuerzos	B500S
	Ø 4 a 30 cm. paralelo a viguetas	Acero de mallas	B500T
Tipo de vigueta	Pretensada autoportante	Fys acero	500 N/mm²
Tipo de bovedilla	Cerámica	Peso propio	4,00 kN/m²

Características resto de forjados:

Canto Total	30 cm.	Hormigón vigueta	HA-25
Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón “in situ”	HA-25
Intereje	70 cm.	Acero de pretensados	B500S
Mallazo de reparto	Ø 4 a 20 cm. perpendicular a viguetas	Acero de refuerzos	B500S
	Ø 4 a 30 cm. paralelo a viguetas	Acero de mallas	B500T
Tipo de vigueta	Pretensada semirresistente	Fys acero	500 N/mm²
Tipo de bovedilla	Cerámica	Peso propio	4,00 kN/m²

Observaciones:

El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE 08. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE 08. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE 08. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EHE 08.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE 08 (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha “EI” y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EHE 08en el artículo 15.2.1.

En las expresiones anteriores “L” es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares sí se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.

Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
flecha ≤ L/250 f ≤ L / 500 + 1 cm	flecha ≤ L/500 f ≤ L / 1000 + 0.5 cm

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

CTE – SI 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 del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).
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).
Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.
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:	BÁSICO + EJECUCIÓN
Tipo de obras previstas:	OBRA DE NUEVA PLANTA
Uso:	RESIDENCIAL VIVIENDA UNIFAMILIAR

Características generales de la vivienda

Superficie útil de uso de vivienda:	235.97m²
Superficie útil de uso de garaje:	31.29m²
Número total de plantas:	1+sótano
Máxima longitud de recorrido de evacuación:	16.05 m.
Altura máxima de evacuación ascendente:	0 m.
Altura máxima de evacuación descendente:	0 m.

SI 1 Propagación interior

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

1. Compartimentación en sectores de incendio

Toda la vivienda constituye un único sector de incendio, incluido el garaje, que tiene una superficie construida menor de 100m². Por tanto, no existen elementos constructivos de compartimentación de sectores de incendio.

2. Locales y zonas de riesgo especial

En este edificio se considera zona de riesgo especial el ***garaje***, y con la clasificación de ***riesgo bajo***, con una superficie útil de 32,25m². Las condiciones y características del garaje son las siguientes:

Resistencia al fuego de la estructura portante:	R-90	>	R-30
Resistencia al fuego de las paredes que separan la zona del resto del edificio:	EI-240	>	EI-30
Resistencia al fuego de los techos que separan la zona del resto del edificio:	REI-120	>	REI-30
Puerta de comunicación con el resto del edificio:	EI_2 C5		
Recorrido de evacuación máximo hasta la salida del local:	17.73 m..	<	25,00 m.

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

No existen elementos de compartimentación de incendios, por lo que no es preciso adoptar medidas que garanticen la compartimentación del edificio en espacios ocultos en los pasos de instalaciones.

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 A1 y $A1_{FL}$ conforme al R.D. 312/2005 sin necesidad de ensayo.
Los elementos constructivos cumplen las siguientes condiciones de reacción al fuego:

Situación del elemento	REVESTIMIENTOS			
	De techos y paredes		De suelos	
	Elemento	Clasificación	Elemento	Clasificación
Zonas comunes del edificio		C-s2,d0		E_{FL}
Aparcamientos		A2-s1,d0		$A2_{FL}$-s1
Pasillos y escaleras protegidos		B-s1,d0		C_{FL}-s1
Recintos de riesgo especial		B-s1,d0		B_{FL}-s1

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 30.
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 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

SI 2 Propagación exterior

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

1. Medianerías y Fachadas

Los muros de cerramiento de las medianeras se ejecutarán con ½ pie de ladrillo hueco muro enfoscado interiormente 1 cm., cámara de separación de 6 cm. donde se alojará el aislamiento térmico, y trasdosado interior con tabicón de ladrillo hueco doble. Ancho total 29 cm. Con una resistencia al fuego de EI-240 superior a EI-120 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación a los edificios colindantes.

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutarán con ½ pie de ladrillo hueco doble enfoscado interiormente 1 cm., cámara de separación de 6 cm. donde se alojará el aislamiento térmico, y trasdosado interior con ½ pie de ladrillo hueco doble. Ancho total 30 cm. Con una resistencia al fuego de EI-240 superior a EI-120 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación a otros edificios.
No existen edificios colindantes en contacto directo con el edificio proyectado.
Las distancias entre huecos de resistencia al fuego inferior a EI-60 en fachadas a los edificios colindantes son superiores a 0,50 m. en los encuentros de fachadas a 180º y superiores a 2,00 m. en los encuentros de fachadas a 90º.
La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas es B-s3,d2.

2. Cubiertas

La cubierta será inclinada. Resistencia al fuego REI-120, superior al REI-60 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación lateral por cubierta entre edificios colindantes.
La clase de reacción al fuego del material de acabado de las cubiertas es B_{ROOF}(t1).

https://web.coaatleon.es/abierto/ve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON VISADO Colegial
El alcance de este visado se circunscribe a lo reflejado en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado
como propuesta ante cualquier Administración pública competente

SI 3 Evacuación de ocupantes

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

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
El edificio proyectado es de uso exclusivo residencial de vivienda unifamiliar.

2. Cálculo de la ocupación
El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el siguiente:
Para uso Residencial Vivienda: Densidad de ocupación 20m² útiles/persona.
Para uso Aparcamiento: Densidad de ocupación 40m² útiles/persona.

Superficie útil de uso de vivienda: 235.97m²
Superficie útil de uso de garaje: 31.29m²
Número total de plantas: 1+sótano

179.42m²/ ocupación 20m² útiles/persona=9 personas
28.04m² / 40m² útiles/persona.= 1 persona.

No se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

3. Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación
En las viviendas unifamiliares no existen recorridos de evacuación, pues el origen de evacuación se considera situado en la puerta de entrada a la vivienda. Se considera una sola salida, pues se cumplen las condiciones siguientes:
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.
Longitud máxima de recorrido de evacuación: menor de 25 m. en zona de vivienda, menor de 35 m. en zona de aparcamiento, y menor de 50 m. si se trata de una planta que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación es menor de 25 personas.
Altura máxima de evacuación descendente: menor de 28 m.

4. Dimensionado de los medios de evacuación
En las viviendas unifamiliares no existen pasos, pasillos, rampas ni escaleras como medios de evacuación al no existir recorridos de evacuación. El único medio de evacuación existente es la puerta de entrada.
Será una puerta de 2 hojas de 0,60 m. y 0,90 m. de anchura > 0,60 exigidos.
En las zonas exteriores al aire libre, todos los pasos, pasillos, rampas y escaleras tienen una anchura mínima de 1,00 m.

5. Protección de las escaleras
En las viviendas unifamiliares no existen recorridos de evacuación, y por lo tanto la escalera no está considerada como un elemento de evacuación.

6. 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.

7. Señalización de los medios de evacuación
Para el uso Residencial de vivienda unifamiliar no se exige la señalización de los medios de evacuación.

8. Control del humo del incendio
El garaje proyectado no tiene la consideración de Aparcamiento como zona accesoria del uso principal Residencial, ya que su superficie construida no excede de 100m², y no se exige la instalación de un sistema de control de humos de incendio.

SI 4 Detección, control y extinción del incendio

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios
La única dotación exigible es la de un extintor portátil en el garaje, local considerado de riesgo especial, y con la clasificación de *riesgo bajo*. Se dispondrá de un extintor portátil de eficacia 21A-113B situado en el interior del mismo, y próximo a la puerta de acceso. Se otro extintor en la sala de calderas.
El diseño, la ejecución, las puesta en funcionamiento y el mantenimiento de esta instalación, así como sus materiales, componentes y equipos han de cumplir lo que se establece en el "Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios" RIPCI.
La puesta en funcionamiento de la instalación prevista 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).

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios
El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y el garaje dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado SU 4 de *Seguridad de utilización* en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

SI 5 Intervención de los bomberos

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

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: 0 m. > 3,50 m.
Altura libre o de gálibo: 0 m. > 4,50 m.
Capacidad portante: 20 kN/m².
Anchura libre en tramos curvos: 7,20 m. a partir de una radio de giro mínimo de 5,30 m.
Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio:
Anchura libre: 0 m. > 5,00 m.
Altura libre o de galibo: 0 m. > la del edificio 0 m.
Pendiente máxima: 0% < 10%
Resistencia al punzonamiento: 10 toneladas sobre un círculo de diámetro 20 cm.
Separación máxima del vehículo al edificio: 0 m. < 23 m.
Distancia máxima hasta el acceso principal: 0 m. < 30 m.
Condiciones de accesibilidad: Libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos.

2. Accesibilidad por fachada

https://web.coal.es/abierto/ve.aspx V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SAN043688 Documento: 1 Fecha de visado 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

El edificio tiene una altura de evacuación menor de 9 m., por lo que no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura ·

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

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.

2. Resistencia al fuego de la estructura
La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor proyectado	Valor exigido
Del edificio	Soportes p. sótano	Hormigón armado 30x30 cm.	R 90	R 30
	Soportes p. sobre rasante	Hormigón armado 30x30 cm.	R 90	R 30
	Muro de sótano	Hormigón armado 30 cm.	REI 240	R 30
	Forjado techo sótano	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 30
	Forjado techo p. baja	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 30
	Forjado techo p. alta	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 30
Del local de riesgo bajo (para garaje bajo vivienda)	Soportes	Hormigón armado 30x30 cm.	R 90	R 90
	Muro de carga	Ladrillo perforado 25 cm.	REI 240	R 90
	Forjado	Unidireccional canto 30 cm.	REI 120	R 90
Del local de riesgo bajo (para garaje con cubierta propia)	Soportes	Hormigón armado 30x30 cm.	R 90	R 30
	Muro de carga	Ladrillo perforado 25 cm.	REI 240	R 30
	Forjado	Unidireccional canto 30 cm.	REI 120	R 30

Ricardo Hernández Martín. Arquitecto.

CTE – SUA Seguridad de Utilización y accesibilidad ·

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE). El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SU (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

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

1. Resbaladicidad de los suelos
Para el uso Residencial Vivienda no se fija la clase de resbaladicidad de los pavimentos. No obstante se utilizarán pavimentos de clase 1 para la estancias interiores, de clase 2 para los peldaños de la escalera interior, para las zonas exteriores de entrada y para las terrazas cubiertas, y de clase 3 para los peldaños exteriores de entrada a la vivienda.

2. Discontinuidades en el pavimento
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspiés o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resolverán con pendientes de menos del 25%. La distancia entre la puerta de entrada a la vivienda y el peldaño más próximo es mayor de 1,20 m.

3. Desniveles

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
coal
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
Visado de este proyecto ha concedido por el colegio
como propuesta ante la administración pública competente

No existen desniveles de más de 55 cm. que exijan la disposición de 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.

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

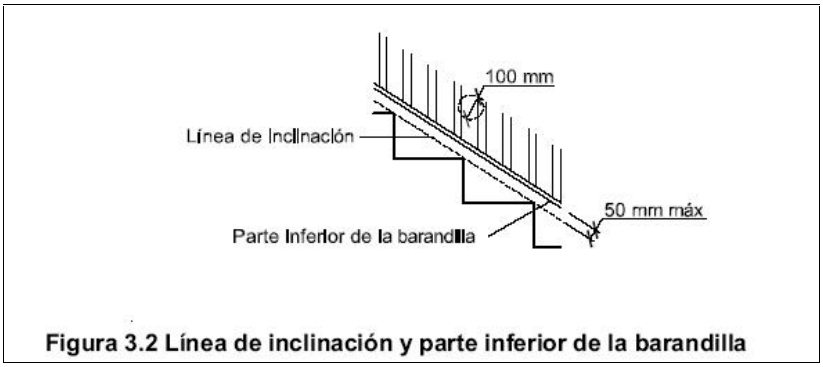


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4. Escaleras y rampas

La escalera proyectada se considera de uso restringido (de hasta 10 usuarios familiarizados). Sus características son las siguientes:

Trazado:	Tramos rectos	
Tipo:	De escalones con tabica	Se admiten escalones sin tabica
Anchura de tramos:	90 cm.	> 80 cm.
Peldaños:	Huella de 30 cm. y Contrahuella de 18,8 cm.	H ≥ 22 cm. – C ≤ 20 cm.
Mesetas:	Continua no partida.	Se admiten partidas con peldaños a 45º.
Mesetas:	Partida con peldaños a 45º.	

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

La limpieza de los acristalamientos exteriores se garantiza mediante la accesibilidad desde el interior.

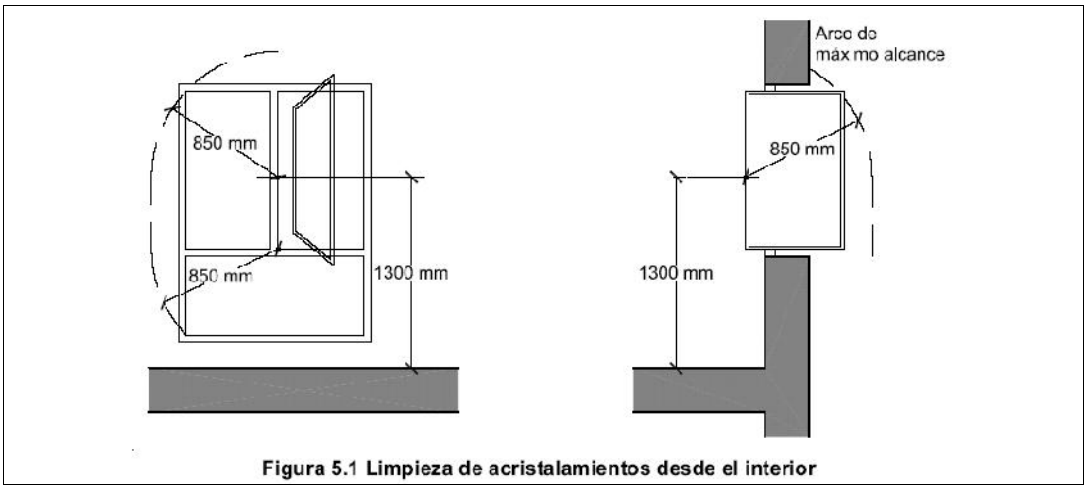


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

1. Impacto

Con elementos fijos

Altura libre de pasos 3,00 m. > 2,20 m.
Altura libre de puertas 2,10 m. > 2,00 m.
No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores.

Con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resista 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**.

Áreas con riesgo de impacto

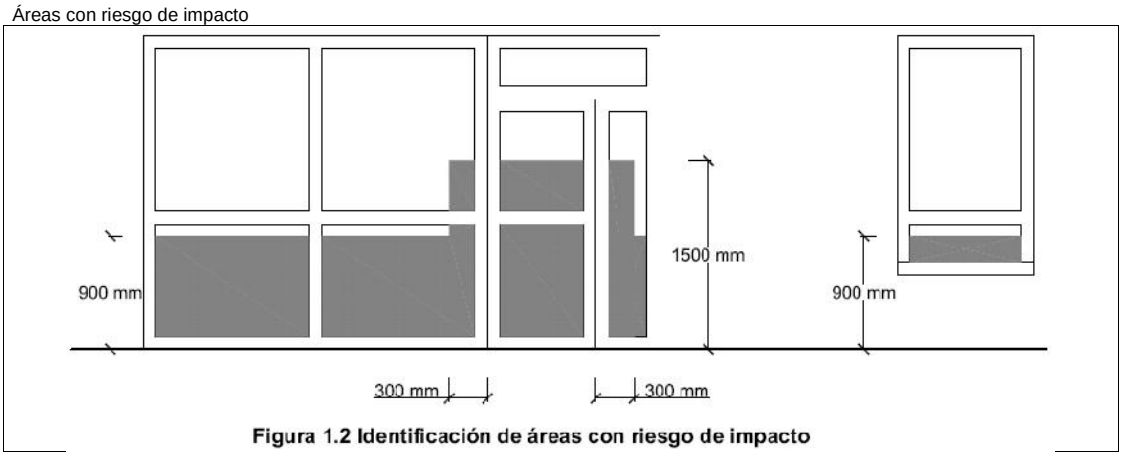


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto.
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente.

2. Atrapamiento
No existen puertas correderas de accionamiento manual, ni elementos de apertura y cierre automáticos con riesgo de atrapamientos.
El portón del garaje con un sistema de accionamiento y cierre automático dispondrá de un dispositivo de protección adecuado para evitar atrapamientos.

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

1. Recintos
Las puertas del baño y del aseo dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior. En cumplimiento del R.E.B.T. el control de la iluminación se realizará desde el exterior.
No se prevén usuarios de sillas de ruedas.

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

1. Alumbrado normal
La instalación de iluminación garantiza los niveles mínimos exigidos. En el interior, 75 lux en la zona de la escalera y 50 lux en el resto de la vivienda. Y al exterior, 10 lux en la zona de la escalera de entrada y 5 lux en el resto de la parcela.

2. Alumbrado de emergencia
El garaje dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.
La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:
- Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo.
- Iluminancia mínima de 5 lux en el punto en que esté situado el extintor.

Se dispondrá de un aparato autónomo de Alumbrado de Emergencia situado en la puerta de entrada a la vivienda y junto al extintor de las siguientes características:

Aparato de Alumbrado de Emergencia DAISALUX. Serie Hydra 5NS
Lámpara Fluorescente. Potencia 8 W.
Lúmenes: 211.
Batería de Ni-Cd con indicador de carga de batería.
Alimentación: 220 V / 50 Hz.
Autonomía: 1 hora.

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

EXIGENCIA BÁSICA SU 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.
Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Residencial Vivienda unifamiliar.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que impidan el acceso.
En la vivienda proyectada no existen pozos, depósitos, ni piscinas, no existiendo el riesgo de ahogamiento.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas. Esta exigencia básica no es de aplicación en los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

EXIGENCIA BÁSICA SU 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1. Procedimiento de verificación
Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0{,}0017$ impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno en:	N_g =	2,00 impactos / año km²
Altura del edificio en el perímetro:	H =	6,70 m.
Superficie de captura equivalente del edificio:	A_e =	1759,00 m²
Coeficiente relacionado con el entorno:	C_1 =	0,50 próximo a otros edificios de la misma altura
	C_1 =	0,75 rodeado de otros edificios más bajos
	C_1 =	1 edificio aislado
	C_1 =	2 edificio aislado sobre una colina o promontorio

Según Mapa del apartado 1 del DB SU 8

Zona norte de la provincia y Salamanca capital:	N_g =	2,00 impactos / año km²
Zona sur y oeste de la provincia:	N_g =	1,50 impactos / año km²

Riesgo admisible $N_a = \dfrac{5{,}5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 0{,}0055$ **impactos / año**

Coeficiente función del tipo de construcción:	$C_2 = 1$	Estructura de hormigón y cubierta de hormigón
Coeficiente función del contenido del edificio:	$C_3 = 1$	Edificio con contenido no inflamable
Coeficiente función del uso del edificio:	$C_4 = 1$	Residencial Vivienda unifamiliar
Coeficiente función de la necesidad de continuidad:	$C_5 = 1$	Residencial Vivienda unifamiliar

Puesto que **$N_e \leq N_a$, no es necesaria la instalación de protección contra el rayo**.

SUA 9 Accesibilidad .

Condiciones:

No es de aplicación, según el punto 2, del art 1, "**condiciones de accesibilidad",** en el que se dice que 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 deberán ser accesibles.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529FDC7C
Expediente: SA1804368 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Ricardo Hernández Martín. Arquitecto.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se detalla en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado
como propuesta ante la Administración pública competente

CTE – HS Salubridad

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 (Artículo 13 de la Parte I de CTE).
El cumplimiento del Documento Básico de "salubridad" en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS.
Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

HS 1 Protección frente a la humedad

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: 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.

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno:	-0,10 m.
Cota del nivel freático:	> -4,50 m.
Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1):	Baja

1. Muros en contacto con el terreno

Grado de impermeabilidad	Presencia de agua:	Baja
	Coeficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1:	1
Solución constructiva	Tipo de muro:	Muro flexorresistente
	Situación de la impermeabilización:	Exterior

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.2, DB HS 1: I2+I3+D1+D5

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

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

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

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

2. suelos

Grado de impermeabilidad	Presencia de agua:	Baja
	Coeficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1:	2
Solución constructiva	Tipo de muro:	De gravedad
	Tipo de suelo:	Solera
	Tipo de intervención en el terreno:	Sin intervención

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.4, DB HS1: C2+C3+D1

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

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

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Solución constructiva — **Solera de hormigón:** Aplicación de una emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de 15 cm. de encachado de grava 40/80 mm., una lámina de polietileno de 1 mm. de espesor, aislamiento térmico con panel de poliestireno extruido Floormate-500-A de 60 mm. de espesor y solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor.

3. Fachadas

Grado de impermeabilidad	Zona pluviométrica:	IV
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	6,35 m.
	Zona eólica:	A
	Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1
	Grado de exposición al viento:	V3
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1:	2
Solución constructiva	Revestimiento exterior:	No

Solución constructiva — **Cerramiento de 2 hojas de ladrillo cerámico:** ½ Pié de ladrillo hueco doble (Ladrillo P 1ª - 24x11,5x5 - R 100) enfoscado interiormente 1 cm. con mortero de cemento hidrófugo, cámara de separación de 8 cm. donde se alojará el aislante térmico a base de paneles de poliestireno extruido Styrodur 2800-C de 8 cm. de espesor, trasdosado interior con ½ pié de ladrillo hueco doble (Ladrillo H 2ª - 24x11,5x9 - R 50), y guarnecido y enlucido de yeso de 15 mm.

4. Cubiertas

Grado de impermeabilidad Único

Solución constructiva

Tipo de cubierta:	plana convencional
Uso:	No transitable y transitable.
Condición higrotérmica:	Sin ventilar
Barrera contra el paso del vapor de agua:	No (cuando no se prevean condensaciones según DB HE 1) Si (cuando se prevean condensaciones según DB HE 1)
Sistema de formación de pendiente:	Hormigón de pendiente
Pendiente:	1%
Aislamiento térmico:	Placas de poliestileno expandido. Espesor 8 cm.
Capa de impermeabilización:	No exigible
Tejado:	
Sistema de evacuación de aguas:	bajantes no vistas

Solución constructiva

Cubierta inclinada.
Cubierta formada con tabicones aligerados de ladrillo H/D recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6(M-40), separados 1,25 m. con maestra de remate del mismo mortero, placa prefabricada de hormigón de 125X32 cm. y teja cerámica mixta roja de 43x26 cm., recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/8(M-20), i/arriostramiento transversal cada 2 m. aproximadamente según desnivel, para una altura media de 1 m. de cubierta, limas, caballetes, emboquillados, tejas de ventilación, remates, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en proyección horizontal.

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: 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.

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.

2. Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas
La vivienda dispondrá en la cocina de 2 contenedores de residuos integrados en el mobiliario de la misma, uno para materia orgánica y otro para envases ligeros. Puede optarse por un contenedor de doble función. Y en el garaje se dispondrá de otros 3 contenedores de residuos, uno para papel/cartón, otro para vidrios, y un tercero para otros residuos no clasificados.
La capacidad de almacenamiento de cada fracción de residuos se ha calculado para un número de 6 personas como ocupantes habituales, según la tabla 2.3, DB HS 2 y los valores mínimos exigidos.

Fracción	Capacidad mínima	Dimensiones aproximadas
Envases ligeros	47 dm³	30 x 30 x 52 cm.
Materia orgánica	45 dm³	30 x 30 x 52 cm.
Papel y cartón	65 dm³	30 x 40 x 55 cm.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
coal
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como proyecto ante la Administración pública competente

Vidrios	45 dm³	30 x 30 x 52 cm.
Varios	63 dm³	30 x 40 x 55 cm.

HS 3 Calidad del aire interior

EXIGENCIA BÁSICA HS 3:

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio individual	1	5 por ocupante	5
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	6	3 por ocupante	18
Aseos y cuartos de baño	51	15 por local	15
	Superficie útil de la dependencia		
Cocina	12.18 m²	2 por m² útil	24
Bodega	22.45m²	0,7 por m² útil	15.7
Garaje	60,29 m²	120 por plaza	480

En el caso que la cocina disponga de un sistema de cocción por combustión, o esté dotada de una caldera no estanca, el caudal de ventilación mínimo se incrementará en 8 l/s.

2. Diseño de viviendas

El sistema de ventilación de la vivienda será híbrida, con circulación del aire de los locales de secos a húmedos.
Los dormitorios, el comedor y la sala de estar tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aperturas de paso.
La cocina y los cuartos de baño exteriores tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m., y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable.
La cocina debe disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.
Los cuartos de baño interiores disponen de apertura de paso en las particiones con un local seco contiguo, y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción.

3. Diseño de trasteros

Sistema de ventilación natural con una abertura de admisión en la parte inferior del cerramiento, y una abertura de extracción en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,50 m. Ambas aberturas comunican directamente al exterior.

4. Diseño de garajes

Sistema de ventilación natural con una abertura de admisión en la parte inferior del cerramiento, y una abertura de extracción en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,50 m. Ambas aberturas comunican directamente al exterior.

5. Dimensionado

Aberturas de ventilación

Tipo de abertura	**Área efectiva de ventilación**
Aberturas de admisión	20 cm²
Aberturas de extracción	25 cm²
Aberturas de paso	72 cm²
Aberturas mixtas	27 cm²

Conductos de extracción

Tipo de ventilación:	Híbrida
Zona térmica según tabla 4.4, DB HS 3:	Y (altitud < 800 m.)
Nº de plantas:	2
Clase de tiro según tabla 4.3, DB HS 3:	T-3

Dependencia	Caudal de aire del conducto	Sección	Dimensiones
Cocina	qvt ≤ 100 l/s	1 x 625 cm²	25 x 25 cm.
Baño	qvt ≤ 100 l/s	1 x 625 cm²	25 x 25 cm.
Aseo	qvt ≤ 100 l/s	1 x 625 cm²	25 x 25 cm.

Aspiradores híbridos Se utilizarán aspiradores estáticos prefabricados dimensionados de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.

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

HS 4 Suministro de agua

EXIGENCIA BÁSICA HS 4:

1. Los edificios dispondrán 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 caudal del agua.
2. 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.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03

https://webcoal.es/…
C.V.E: 152…
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
coal
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

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	-

1.2. Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 Kpa para grifos comunes.
- 150 Kpa para fluxores y calentadores.

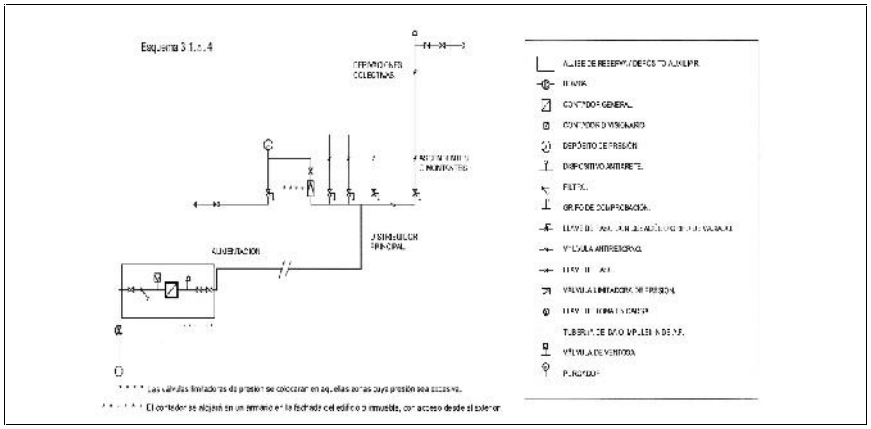
1.3. Presión máxima

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 Kpa.

2. Diseño de la instalación

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría

Edificio con su solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo 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)

3. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

3.1. Reserva de espacio para el contador

Dimensiones del armario para el contador:

Contador Ø nominal 20 mm.:	600x500x200 mm.	(Largo x Ancho x Alto)
Contador Ø nominal 25 mm.:	900x500x300 mm.	(Largo x Ancho x Alto)

3.2. Dimensionado de la red de distribución de AF

3.2.1. Dimensionado de los tramos

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:

a) 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, DB HS 4.
b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
   i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
   ii) tuberías termoplásticos y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.2.2. Dimensionado de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las perdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
coal
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS 4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (“)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Lavamanos	12		12	
Lavabo, bidé	12		12	
Ducha	12		12	
Bañera < 1,40 m.	20		20	
Bañera > 1,40 m.	20		20	
Inodoro con cisterna	12		12	
Inodoro con fluxor	25-40		25-40	
Urinario con grifo temporizado	12		12	
Urinario con cisterna	12		12	
Fregadero doméstico	12		12	
Fregadero industrial	20		20	
Lavavajillas doméstico	12		12	
Lavavajillas industrial	20		20	
Lavadora doméstica	20		20	
Lavadora industrial	25		25	
Vertedero	20		20	

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el aparatado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Tubo de acero (“)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾		20	
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾		20	
Columna (montante o descendente)	¾		20	
Distribuidor principal	1		25	

3.4. Dimensionado de la red de ACS

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red 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 3º C desde la salida del acumulador o intercambiado en su caso.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) 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.

b) Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4, DB HS 4 adjunta.

Diámetro de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

HS 5 Evacuación de aguas residuales

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: 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.

1. Descripción general

Objeto: Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales.
Sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
Características del alcantarillado: Red pública unitaria (pluviales + residuales).
Cotas: Cota del alcantarillado público < cota de evacuación.

2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general situada en , que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.
La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- 2 Cuarto de baño (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, 1 ducha).
- 1 Cocina (1 fregadero, 1 lavavajillas, y 1 lavadora).
- 1 lavadero de caldera (1 sumidero sifónico).
- 1 Garaje (, y 1 sumidero sifónico).

2.1. 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.
Bote sifónico: Plano registrable en baño y aseo de planta baja.
Colgado registrable en baño y aseo de planta alta.
Sumidero sifónico: En garaje, con cierre hidráulico.
Canaleta sifónica: En patio, con cierre hidráulico.

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.

https://visado.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1229D7DC7
Expediente: SA1843688 Documento: 1 Fecha de visado: 22/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Colectores
Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Situación: Tramos colgados del forjado de planta baja. Registrables.
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.
Situación: A pié 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.
Pozo general del edificio anterior a la acometida. 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.

3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

3.1. Desagües y derivaciones

Derivaciones individuales
Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparto (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.

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
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	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 se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Botes sifónicos o sifones individuales
Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores
El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto sería concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.2. Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

3.3. Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro mm	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

a. Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²

b. Canalones

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A
Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 20-30
Intensidad pluviométrica de Palencia: 90 mm/h

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)			
	Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	38	50	72	105
125	66	88	127	183
150	100	138	194	283
200	205	288	411	577
250	372	527	744	1033

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

c. Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

https://web.coal.es/abierto/cv.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: A18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m²)
50	72
63	125
75	196
90	253
110	644
125	894
160	1.715
200	3.000

d. Colectores

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m²) Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	138	197	281
110	254	358	508
125	344	488	688
160	682	957	1.364
200	1.188	1.677	2.377
250	2.133	3.011	4.277
315	2.240	5.098	7.222

5. Dimensionado de los colectores de tipo mixto

El diámetro nominal de los colectores de tipo mixto se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, transformando las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumándose a las correspondientes de aguas pluviales. El diámetro se obtiene en función de su pendiente, de la superficie así obtenida, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Transformación de las unidades de desagüe: Para UDs ≤ 250 Superficie equivalente: 90 m²
Para UDs > 250 Superficie equivalente: 0,36 x nº UD m²

6. Dimensionado de la red de ventilación
La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Ricardo Hernández Martín. Arquitecto.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18048688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/1/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto. El visado de este trabajo se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

CTE – HR Protección frente al ruido

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 14 de la Parte I de CTE).
Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá 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 impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.
Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de protección frente al ruido.

HR Protección frente al ruido

1. Elementos constructivos verticales
Particiones interiores. Artículo 10º.
Para todas las particiones interiores de las viviendas se proyecta una tabiquería de ladrillo cerámico hueco doble (Ladrillo H 2ª - 24x11,5x9 - R 50) colocado a tabicón revestido por ambas caras, con una masa de 104 kp/m², que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 35 dBA.
Además, en las paredes separadoras de cuartos húmedos, se revestirán con azulejos cerámicos, con una masa total de 133 kp/m² y un aislamiento a ruido aéreo R de 38 dBA.
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos. Artículo 11º.
Doble fábrica de ladrillo ½ pie + 6cm de aislamiento de poliestileno expandido.
Fachadas. Artículo 13º.
Se proyectan los muros de cerramiento de todas las fachadas con ½ pie de ladrillo caravista (Ladrillo P 1ª - 24x11,5x4 - R 100) enfoscado interiormente 1 cm., cámara de separación de 8 cm. donde se alojará el aislante térmico a base de paneles de poliestireno extruido de 8cm. de espesor, y trasdosado interior con ½ pié de ladrillo hueco doble (Ladrillo H 2ª - 24x11,5x9 - R 50), revestido por su cara interior, con una masa de 370 kg/m², que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 55 dBA.
La carpintería será de perfiles de aluminio de 2 cámaras, (Clase 2 según norma UNE EN 12207:2000), con doble acristalamiento Isolar Neutralux-S 6+10+6 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM, que proporciona un aislamiento acústico a ruido aéreo R de 32 dBA.

2. Elementos constructivos horizontales
Elementos horizontales de separación. Artículo 14º.
Se proyectan con forjado unidireccional de hormigón armado de 25+5 cm., con bovedilla cerámica, pavimento cerámico sobre una capa de mortero de cemento, con una masa de 410 kg/m², que proporciona un aislamiento acústico a ruido aéreo R de 55 dBA, y un nivel de ruido de impacto Ln de 80 dBA.
Cubiertas. Artículo 15º.
La cubierta se proyecta con forjado unidireccional de hormigón armado de 25+5 cm., con bovedilla cerámica,
Cubierta no transitable constituida por: capa de arcilla expandida Arlita en seco de espesor medio 10 cm., en formación de pendiente, con mallazo de acero 300x300x6 mm. tendido de mortero de cemento 1/6, M-40 de 2 cm. de espesor, aislamiento térmico de 80 mm. de espesor Rocdan, SA-40; lámina asfáltica de betún elastómero SBS Glasdan 30P elastómero, (tipo LBM-30-FV) en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; lámina asfáltica de betún elastómero SBS, Esterdan 30 P elastómero (tipo LBM-30-FP), totalmente adherida a la anterior con soplete; sin coincidir juntas. Incluso extendido de capa de 5 cm. de grava de canto rodado 20/40, Solución según membrana PN-7. NBE QB-90 y UNE-104-402/96.
que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 57 dBA, y un nivel de ruido de impacto Ln de 78 dBA.

M.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Tabla M.1 Fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Elementos de separación horizontal y vertical entre *recintos*.

Debe comprobarse que se satisfacen las soluciones de aislamiento del apartado 3.1.2.3

a) *recintos* de *unidades de uso* diferentes;

b) un *recinto* de una *unidad de uso* y una *zona común*;

c) un *recinto* de una *unidad de uso* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)

Tipo			Características de proyecto		exigidas		
			R_A (dBA)=	**58**	≥	**45**	CUMPLE

***Fachadas, cubiertas* y suelos en contacto con el aire exterior** (apartado 3.1.2.5)

Solución de *fachada*

Elementos constructivos	Descripcion	% Huecos	Características de proyecto		exigidas		
Parte ciega	**Fachada**		$R_{A,tr}$(dBA)=	**59**	≥	**45**	CUMPLE
	hoja exterior		m (kg/m^2)=	**344**	≥	**130**	CUMPLE
			$R_{A,tr}$(dBA)=	**55**	≥	**41**	CUMPLE
Huecos		30%	$R_{A,tr}$(dBA)=	**28**	≥	**28**	CUMPLE

(1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del *recinto* considerado.

Solución de *cubierta*

Elementos constructivos	Descripcion	% Huecos	Características de proyecto		exigidas		
Parte ciega	**Cubierta**		$R_{A,tr}$(dBA)=	**50**	≥	**30**	CUMPLE
	hoja exterior		m (kg/m^2)=	**411**	≥	**130**	CUMPLE
			$R_{A,tr}$(dBA)=	**57**	≥	**41**	CUMPLE
Huecos		0%	$R_{A,tr}$(dBA)=	--	≥	--	CUMPLE

Ricardo Hernández Martín. Arquitecto.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C

HE 0 Limitación del consumo energético

HE 0 Limitación del consumo energético

1. Ámbito de aplicación

El edificio objeto del presente Proyecto es de nueva construcción con una superficie útil mayor de 50 m², incluida dentro del ámbito de aplicación de este requisito básico.

Nota:
Esta Sección es de aplicación en:
a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto:

2.2 Cuantificación de la exigencia

El consumo energético de energía primaria **no renovable** del edificio no debe superar el valor límite Cep,lim obtenido mediante la siguiente expresión:

Zona D2

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

donde,

$C_{ep,lim}$ es el valor límite del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW·h/m^2·año, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;

$C_{ep,base}$ es 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;

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es 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
$C_{ep,base}$ [kW·h/m^2·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{cp,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

CALCULO DE Cep,lim

Cep,base	Feo,sup	S	Cep,lim
60 KW h/m2 año	3.000	164.66 m2	**70,38 KW h/m2 año**

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme a los requerimientos de este DB es el establecido en el apartado 3.1 del DB H0.

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

- **Zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio**

LOCALIDAD DE UBICACIÓN: MIRANDA DE AZÁN
ZONA CLIMATICA: D2

- **Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda y el consumo energético**

Los cálculos de la demanda y el consumo del edificio de referencia se realizan mediante simulación energética con el programa CALENER VYP.

- **Demanda energética**

Se considera la demanda energética que resulta del cálculo establecido en la Sección HE1 del CTE.

- **Descripción y disposición de los sistemas empleados**

Sistema ACS y Calefacción
Caldera de Gasoleo y placas solares

Sistema de climatización
Como no se definen en proyecto equipos para un servicio de climatización se considerarán las eficiencias de los sistemas de referencia, que se indican en la tabla 2.2. del DB HE0

- **Rendimientos considerados para los distintos equipos**

- **Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;**

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas el DB HE del CTE serán los publicados oficialmente.

4. Resultados de cálculo. Consumo energético.

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtienen considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 del CTE.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtiene considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 del CTE.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtiene considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 del CTE.

El edificio descrito en este proyecto CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE0.

	Edificio objeto	Cep, lim
Consumo energía primaria TOTAL	**65,46 KW h/m2 año**	**70,38 KW h/m2 año**

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

HE 1 Limitación de la demanda energética

1. Ámbito de aplicación

El edificio objeto del presente Proyecto es de nueva construcción con una superficie útil mayor de 50 m², incluida dentro del ámbito de aplicación de este requisito básico.

Nota:
1 Esta Sección es de aplicación en:
a) edificios de nueva construcción;
b) intervenciones en edificios existentes:
- *ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;*
- *reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;*
- *cambio de uso.*

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;
b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2;
e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

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

Al tratarse de un edificio de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Nota:
En una vivienda unifamiliar no existen trasferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitan 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.

2.2 Cuantificación de la exigencia

- **Limitación de la demanda energética**

Demanda energética de calefacción:
La demanda energética de calefacción del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite Dcal,lim obtenido mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

donde,

$D_{cal,lim}$ es el valor límite de la *demanda energética* de calefacción, expresada en kW·h/m²·año, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;

$D_{cal,base}$ es el valor base de la *demanda energética* de calefacción, para cada *zona climática* de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{cal,sup}$ es el factor corrector por superficie de la *demanda energética* de calefacción, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, en m².

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m² año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

Zona D2

CALCULO DE Dcal,lim

Dcal,base	Fcal,sup	S	Dcal,lim
27 KW h/m2 año	2.000	196.38 m2	**33,92 KW h/m2 año**

Demanda energética de refrigeración:
La demanda energética de refrigeración del edificio, no debe superar el valor límite **Dref, lim = 15 kW·h/m2·año** para la zona climática de verano 2.

- **Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado**

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.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno(1) [W/m²·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/m²·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos(2) [W/m²·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos(3) [m³/h·m²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

(1) Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.
(2) Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.
(3) La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

La transmitancia térmica de medianerías y particiones interiores que delimiten las unidades de uso residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Cuando las particiones interiores delimiten unidades de uso residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 2.5.

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme a los requerimientos de este DB es el establecido en el apartado 3.1 del DB H1.

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

4. Fichas de cumplimiento del CT-HE1

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. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).
El cumplimiento del Documento Básico de "Ahorro de energía" en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas,
Programa utilizado CERMA 4.1

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: A180043888
Documento:
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado
como propuesta ante la Administración pública competente

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial privado

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA		
Dirección	C/ Pinzones, n°2		
Municipio	Miranda de Azán	**Código postal**	37187
Provincia	Salamanca	**Comunidad Autónoma**	Castilla y León
Zona climática	E1	**Año construcción**	2018
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE-2013		
Referencia/s catastral/es	4297202TL7249N0001XG		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☒ Vivienda ☒ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☐ Terciario ☐ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y apellidos	RICARDO HERNÁNDEZ MARTÍN	**NIF**	07984001B
Razón social	RICARDO HERNÁNDEZ MARTÍN	**CIF**	07984001B
Domicilio	Pza SAN BLAS, nº3		
Municipio	Salamanca	**Código Postal**	37007
Provincia	Salamanca	**Comunidad Autónoma**	Castilla y León
E-mail:	ricardohernandezmartin@hotmail.com	**Teléfono**	615303836
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.1		

Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración*

D_{cal}	73,37	kW/m²año ≤ $D_{cal,lim}$	63,08	kW/m²año	cumple
D_{ref}	4,01	kW/m²año ≤ $D_{ref,lim}$	15,00	kW/m²año	Sí cumple

Consumo de energía primaria no renovable*

C_{ep}	81,04	kW/m²año ≤ $C_{ep,lim}$	100,77	kW/m²año	Sí cumple

D_{cal} Demanda energética de calefacción del edifio objeto

D_{ref} Demanda energética de refrigeración del edifio objeto

$D_{cal,lim}$ Valor límite para la demanda energética de calefacción según el partado 2.2.1.1.1 de la sección HE1

$D_{ref,lim}$ Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el partado 2.2.1.1.1 de la sección HE1

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto

$C_{ep,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

***Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la sección DB-HE1 y del apartado 2.2.1 de la sección DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.**

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:12/01/2018

Firma del técnico verificador:

***Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.*

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
coal
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

Tabla de cumplimiento de condensaciones en cerramientos

Tipo	Nombre	F1	F2	Capa0	Capa1	Capa2	Capa3	Capa4	Capa5	Capa6	Capa7	Capa8	Capa9	Capa10	Cumplimiento
MuroExt1	F6.2 1/2 pie LP Y TABICON A.T Y REV PIEDRA(D)	FRsi	0,95	677	1223	1239	1240	1273	1285	1286					
		FRsi,min	0,65	775	791	833	835	2162	2261	2274					No Cumple
TechoInc1	C9.2 Forjado unidireccional de entrevigado de EPS tabiquillos(D)(D)(D)	FRsi	0,95	677	695	702	730	733	736	1284	1285	1286			
		FRsi,min	0,65	774	777	779	784	800	1764	2210	2278	2295			Cumple

Tabla de cumplimiento de condensaciones en puentes térmicos

Condensaciones puentes térmicos	Subtipo	FRsi	FRsi,min	Cumplimiento
Encuentros horizonatales fachada	Forjados	0,89	0,65	Cumple
Encuentros horizonatales fachada	Cubiertas	0,84	0,65	Cumple
Encuentros horizonatales fachada	Suelo Exterior	0,84	0,65	Cumple
Puentes verticales fachada	Esquina saliente	0,81	0,65	Cumple
Ventana		0,80	0,65	Cumple
Pilares		0,88	0,65	Cumple
Terreno		0,72	0,65	Cumple

Tabla de cumplimiento de conductividades en los elementos de la envolvente

CERRAMIENTO. Valores de transmitacia térmica (según CTE)	Umax,proy	Ulimite	Cumplimiento
Muros de fachada	0,21	0,55	Cumple
1m. de suelos apoyados sobre el terreno	---	0,55	Cumple
1m. de muros apoyados sobre el terreno	---	0,55	Cumple
Particiones interiores Hz. o Vert. (distinto uso)	0,08	0,70	Cumple
Suelos con el exterior	---	0,35	Cumple
Cubiertas con el exterior	0,18	0,35	Cumple
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)	1,18	2,50	Cumple
Particiones interiores Hz. (mismo uso)	---	1,00	Cumple
Particiones interiores Vert. (mismo uso)	---	1,00	Cumple
Permeabilidad Huecos	9,00	27,00	Cumple

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERIFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superfície habitable [m^2]	130

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [W/ m^2K]	Modo de obtención
C9.2 Forjado unidireccional de entrevigado de EPS tabiquillos(D)(D)(D)	Cubierta Incl Exterior	123,8	0,18	En función de su composición
F6.2 1/2 pie LP Y TABICON A.T Y REV PIEDRA(D)	Muro Exterior	169,2	0,21	En función de su composición
suelo pl baja FU 30cm(D)	Suelo a local no acond.	95	0,27	En función de su composición
suelo pl baja FU 30cm	Suelo a vacio sanitario	35	0,33	En función de su composición

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [W/ m^2K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas	16,32	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas	1,8	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas	0,96	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas	0,72	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas	3,91	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas	7,82	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas	1,196	1,18	0,81	Definido por usuario	Definido por usuario

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Bomba de Calor aire-agua	4	4	Electricidad	Definido por usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Bomba de Calor aire-agua				Definido por usuario

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

5. Valoración final

CUMPLE

Programa utilizado CERMA 4.1

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Ficha de cumplimiento del RITE – ITE.

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. R.D. 1027/2007 RITE.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:
Instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

DATOS DEL PROYECTO

OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR

ESPECIFICACIONES
☒ Nueva Planta ☐ Reforma por cambio o inclusión de instalaciones ☐ Reforma por cambio de uso del edificio

DATOS DE LA INSTALACIÓN

☒ ***INSTALACIONES INDIVIDUALES DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL MENOR QUE 70 KW (ITE 09)*** Esta instrucción fija las condiciones particulares que deben cumplir las instalaciones individuales de potencia térmica nominal menor que 70 Kw. Para potencias iguales o superiores a dicho límite se estará a lo fijado para las instalaciones centralizadas en la instrucción técnica ITE 02.

Sistema Altherma Bibloc "DAIKIN", para producción de A.C.S., calefacción y refrigeración, formado por unidad exterior bomba de calor reversible, para gas R-410A, con compresor swing, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia calorífica 4,03 kW, COP 3,58 y consumo eléctrico 1,13 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C y temperatura de salida del agua de la unidad interior 45°C, potencia calorífica 4,4 kW, COP 5,04 y consumo eléctrico 0,87 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C y temperatura de salida del agua de la unidad interior 35°C, potencia frigorífica 4,17 kW, EER 2,32 y consumo eléctrico 1,8 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C y temperatura de salida del agua de la unidad interior 7°C, potencia frigorífica 5 kW, EER 3,37 y consumo eléctrico 1,48 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C y temperatura de salida del agua de la unidad interior 18°C, potencia sonora en refrigeración/calefacción: 63/61 dBA, presión sonora en refrigeración/calefacción: 48/48 dBA, dimensiones 735x832x307 mm, peso 54 kg, modelo ERLQ004CV3, unidad interior, para gas R-410A, con interacumulador de A.C.S. de 180 l, dimensiones 1732x600x728 mm, presión sonora 28 dBA, peso 115 kg, clase de eficiencia energética en A.C.S. A, perfil de consumo L, modelo Hidrokit EHVX04S18CB3V, con mando a distancia, modelo EKRUCBL3.

GENERADORES DE CALOR

A.C.S.	Potencia en Kw:	0
Calefacción.	Potencia en Kw:	0
Mixtos.	Potencia en Kw:	23.26

GENERADORES DE FRÍO

	Potencia en Kw:	0

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL EN KW 23.26

☒ ***INSTALACIÓN ESPECÍFICA. Producción de A.C.S. por colectores solares planos (ITE10.1)***

Se proyecta Sistema de energía solar para producción de A.C.S. en vivienda, formado por 2 paneles solares rígidos de polipropileno de dimensiones 1,70x2,3 m, bomba 30 l/h, regulación diferencial, manómetro y pequeño material para conexión a red, instalado mediante soportes a tejado inclinado. BAXI STS 300 o similar.

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LA INSTALACIÓN DE NIVELES SONOROS EN AMBIENTE INTERIOR

	VALORES MÁXIMOS DE NIVELES SONOROS EN dBA según tabla 3. ITE 02.2.3.1			
	DÍA		NOCHE	
TIPO DE LOCAL	V_{max}. Admisible	Valor de proyecto	V_{max} Admisible	Valor de proyecto
Vivienda1	55	53	35	53

Vivienda1: piezas habitables. Vivienda 2: pasillos, aseos y cocinas. Vivienda 3: zonas de acceso común.
NOTA: 53 dBA es el valor del aislamiento global a ruido aéreo de los cerramientos proyectados de la vivienda.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

CHIMENEAS

SI	*Chimenea individual modular metálica y según recomendaciones del fabricante*
NO	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw
SI	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw según UNE 123 100

SALAS DE MÁQUINAS. No tiene la consideración de sala de máquinas la dependencia donde se ubicará el grupo térmico, pues el equipo de generación de calor es una caldera autónoma y compacta con una potencia nominal inferior a 50 Kw., conforme a la Instrucción ITE.02.7. En todo caso satisfará los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplace y en el que se facilitarán las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Ámbito de aplicación:
En el interior de la vivienda proyectada no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación, ni la definición de los sistemas de control del alumbrado, ni el plan de mantenimiento previsto, de acuerdo con el apartado 1.1, DB HE 3.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1. Cuantificación de exigencias y datos de cálculo

Cálculo de la demanda

Demanda de referencia:	A.C.S. a 60 ºC
Uso:	Residencial vivienda unifamiliar
Nº de dormitorios:	4
Nº de personas:	8
Caudal:	180 litros/día

Exigencias

Contribución solar mínima anual 50%,
No se disminuye la contribución solar mínima por ninguna circunstancia especial.

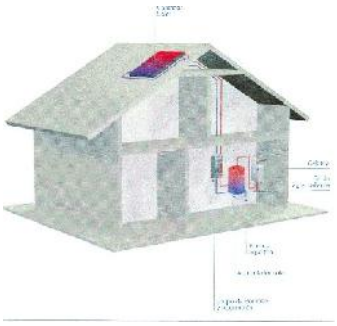
Cálculo de pérdidas por orientación, inclinación y sombras. Datos de localización

Disposición de los captadores en superposición arquitectónica (paralelos a la envolvente de la cubierta).	
Máxima pérdida por orientación y sombras:	20%
Máxima pérdida por sombras:	15%
Máxima pérdida total:	30%
No existen edificios adyacentes que proyecten sombras sobre el emplazamiento de los captadores solares.	
Latitud del emplazamiento:	**42º N**
Ángulo de acimut previsto (α) para los captadores:	**-34,5º**
Ángulo de inclinación (β) de los captadores:	**30º**
Pérdidas por orientación e inclinación (P_o):	**4,2%**
Pérdidas por sombras (P_s):	**0,0%**

2. Condiciones y características de la instalación
2.1. Características generales de la edificación y de la instalación

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

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN



2.2. Cálculo de la demanda energética de la vivienda

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

La demanda de agua caliente sanitaria en viviendas unifamiliares se ha calculado a partir del número de ocupantes previsto, a razón de 30 litros de agua caliente a 60ºC por persona y día. El número de ocupantes se ha calculado, a su vez, a partir del número de dormitorios de la vivienda.
Para una vivienda de 4 dormitorios, se considera una ocupación de 6 personas, lo que representa un consumo de agua caliente de **180 litros/día** a 60ºC.

La demanda energética se calcula a partir del consumo de agua (en litros/día), la temperatura de referencia para el agua caliente (60ºC) y las temperaturas mensuales del agua fría de red recogida en la 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 Barcelona y que se indican a continuación.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	**AÑO**
T_{AF}	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	**9,2**

La demanda energética resultante es de **3.867 kWh**

2.3. Elección de la fracción solar anual

Se opta por una fracción solar mínima del **60%**, superior a la de 50% exigida por el CTE - HE para este emplazamiento y para una fuente energética de apoyo de gasóleo, como medida tendente a un mayor ahorro energético.

2.4. Elección de la superficie de captadores solares

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 IDAE para la provincia de Palencia.
Se emplearán unos captadores solares con una superficie de 1,50 m² y con los siguientes coeficientes característicos:

F_R Tau (factor óptico) = 0,78
$F_R U_L$ (pérdidas térmicas) = 6,50 W/m² · K

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

- Superficie de captación solar: Sc = 3,00 m²
- Capacidad del depósito de acumulación: V = 200 litros
- Demanda energética anual: 3.867 kWh/año
- Producción energética solar anual: 2.441 kWh/año
- Fracción solar anual obtenida: F = 63,1 %

Nº de captadores seleccionados: **2**
Superficie de captadores: **3,00** m²
Volumen de acumulación de ACS seleccionado: **200** litros

2.5. Situación de los captadores solares

Los captadores estarán situados sobre la cubierta de la vivienda, con una inclinación de 30º, y orientados al Sur con un ángulo de acimut de -34,5º. No existen elementos ni edificios colindantes próximos que puedan proyectar sombras sobre los captadores.
Los dos captadores solares se conectarán entre sí en paralelo. El conjunto se equipará con un purgador en la parte superior y con válvulas de corte a la entrada y a la salida.

2.6. Circuito primario

El circuito primario es el que conecta los captadores solares con el intercambiador de calor incorporado al acumulador solar, situado en el cuarto de la caldera en la planta baja de la vivienda.
El fluido circulante será agua con anticongelante con las especificaciones del fabricante de los captadores. El caudal de circulación será de 200 litros/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 18 mm. para el caudal necesario de 200 litros/h. Tendrán una protección exterior con pintura anticorrosiva. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor en los tramos interiores y de 30 mm. 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; y 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.
Cálculo de la pérdida de carga

	(l/h)	(mm)	(mm)	(m/s)	(mmca/m)	(m)		(m)	(m)	(mca)
UNICO	200	18	16	0,28	10,0	60	20 curvas 90º 1 válvula A/R	7,1	67,1	0,668

Pdc TOTAL (mca) 0,67

Q	Caudal del fluido del circuito, en litros/h	**L**	Longitud de tubería, en m.
DN	Diámetro nominal de la tubería, en mm.	$\mathbf{L_{sing}}$	Longitud equivalente de las singularidades de la tubería en m.
D	Diámetro interior de la tubería, en mm.	$\mathbf{L_{total}}$	Longitud total a considerar. $\mathbf{L_{total}}$ (m) **= L + L_{sing}**
v	Velocidad de circulación del fluido **v** (m/s) **= 0,354 · Q/D²**	**Pdc**	Pérdida de carga del circuito **Pdc** (m.c.a.) **= Pdc_{unit} · L_{total} · 10^{-3}**

Pdc_{unit} Pérdida de carga por metro lineal de tubería
Pdc_{unit} (m.m.c.a./m) **= 1,3 · 378 · $Q^{1,75}$ / $D^{4,75}$**
El factor 1,3 de la fórmula anterior se introduce para tener en cuenta la presencia de anticongelante en el fluido del circuito primario, de mayor viscosidad que el agua.

La **bomba del circuito primario** se elige a partir del caudal necesario y la pérdida de carga total del circuito. Para ello, además de tener en cuenta la pérdida de carga de las tuberías (0,67 m.c.a.), también se ha considerado la pérdida de carga en el intercambiador de calor del acumulador, que consultando las

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx
C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA180436B8
Documento: 1
Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente

instrucciones del fabricante es de 0,5 m.c.a., y adicionalmente se ha tenido en cuenta la columna de fluido entre la bomba (situada en la planta baja) y los captadores (situados en la cubierta), que para este caso se estima en unos 4 m. Las pérdidas de carga en los captadores se pueden considerar despreciables frente al total.
Por tanto, la altura manométrica que la bomba debería dar es de 5,2 m.c.a. La bomba se elegirá para los valores siguientes:

H = 5,2 m.c.a.

Q = 200 litros/h

Para ajustar el punto de funcionamiento de la bomba, se instalará una válvula de equilibrado hidráulico en el circuito primario.
Considerando una presión inicial de 1,9 kg/cm² absolutos (1,5 kg/cm² + 4 m.c.a.) y una válvula de seguridad tarada a 4 kg/cm² absolutos, el volumen del vaso de expansión que se obtendría sería de 3,0 litros. Siguiendo un criterio de sobredimensionar este elemento, se opta por un **vaso de expansión cerrado** de 5 litros.
Cabe resaltar que se podría haber escogido un diámetro de tubería de 15 mm. en vez de 18 mm. Sin embargo, en ese caso la pérdida de carga de las tuberías hubiera sido de 1,8 m.c.a. Ello implicaría escoger una bomba de mayor potencia y con un consumo eléctrico también superior, de ahí, que se haya preferido instalar un diámetro superior.

2.7. Intercambiador y acumulación

Como se ha indicado en el apartado 2.4., la capacidad del acumulador solar adoptado es de 200 litros 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: 200 litros
- Instalación: vertical, de pié
- Dimensiones aproximadas: H=1,50 m. ; Ø=0,65 m.
- Intercambiador: interno de serpentín
- Superficie de intercambio: 1,50 m²

Como se puede apreciar, la superficie de intercambio es más que suficiente para cumplir la recomendación de 0,20 m² intercambio / m² captación solar.
El acumulador se conectará a la alimentación de agua fría por la parte inferior y la salida de agua caliente por la parte superior.

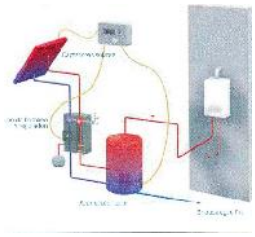
2.8. Regulación y control

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.
La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

2.9. 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, de combustible tipo gasóleo, será modulante, y deberá ser apto para funcionar con agua precalentada solar. Para más detalles consultar en Apartado 6.9. de *Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio* de la Memoria Constructiva.
Dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente sobre la prevención y control de la legionelosis.

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN Y DEL SISTEMA DE REGULACIÓN



MODELO DE PLACAS Y DEPÓSITO ELEGIDO:

Se proyecta Sistema de energía solar para producción de A.C.S. en vivienda, formado por 2 paneles solares rígidos de polipropileno de dimensiones 1,70x2,3 m, bomba 30 l/h, regulación diferencial, manómetro y pequeño material para conexión a red, instalado mediante soportes a tejado inclinado. BAXI STS 300 o similar.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: En los edificios que así se establezca en este CTE, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Ámbito de aplicación:

La edificación proyectada de uso Residencial de vivienda unifamiliar no se encuentra dentro del ámbito de aplicación por el que sea exigible la contribución fotovoltaica de energía eléctrica, de acuerdo con la tabla 1.1, DB HE 5.

Ricardo Hernández Martín. Arquitecto.

https://web.coal.es/abierto/cve.aspx C.V.E: 1529D7DC7C
Expediente: SA18043688 Documento: 1 Fecha de visado: 23/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto
El visado de este proyecto se ha concedido para ser tramitado como propuesta ante la Administración pública competente