

1. MEMORIA



COLEGIO
OFICIAL DE
ARQUITECTOS DE
ARAGON

DEMARCACION DE
ZARAGOZA

9- OCT -2014

VISADO

NºExp:2014-009573-400 NºDoc:2014-010436

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes

1.2. Información previa

- 1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.
- 1.2.2. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

1.3. Descripción del proyecto

- 1.3.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
- 1.3.2. Cumplimiento del CTE
- 1.3.3. Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.
- 1.3.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
- 1.3.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.4. Prestaciones del edificio

- 1.4.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE
- 1.4.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio
- 1.4.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE
- 1.4.4. Limitaciones de uso del edificio

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del edificio

2.2. Sistema estructural

- 2.2.1. Cimentación
- 2.2.2. Contención de tierras
- 2.2.3. Estructura portante
- 2.2.4. Estructura portante horizontal
- 2.2.5. Bases de cálculo y métodos empleados
- 2.2.6. Materiales

2.3. Sistema envolvente

- 2.3.1. Cerramientos exteriores
- 2.3.2. Muros bajo rasante
- 2.3.3. Suelos
- 2.3.4. Cubiertas
- 2.3.5. Huecos verticales
- 2.3.6. Huecos horizontales

2.4. Sistema de compartimentación

- 2.4.1. Particiones verticales
- 2.4.2. Forjados entre pisos

2.5. Sistemas de acabados

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

- 2.6.1. Protección contra incendios
- 2.6.2. Pararrayos
- 2.6.3. Antiintrusión
- 2.6.4. Protección frente a la humedad
- 2.6.5. Evacuación de residuos sólidos
- 2.6.6. Ventilación
- 2.6.7. Fontanería
- 2.6.8. Evacuación de aguas



ÍNDICE

- 2.6.9. Suministro de combustibles
- 2.6.10. Electricidad
- 2.6.11. Telecomunicaciones
- 2.6.12. Transporte
- 2.6.13. Instalaciones térmicas del edificio

2.7. Equipamiento

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. Seguridad estructural

- 3.1.1. Normativa
- 3.1.2. Documentación
- 3.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)
- 3.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)
- 3.1.5. Cimientos (DB SE C)
- 3.1.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)
- 3.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)
- 3.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)
- 3.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)

3.2. Seguridad en caso de incendio

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad

3.4. Salubridad

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

3.5. Protección frente al ruido

3.6. Ahorro de energía

- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica



1. MEMORIA DESCRIPTIVA



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

1.1. Agentes

Promotor	RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI CIF/NIF: Y3002686G; Dirección: c\ San Vicente de Paul nº 8 princ. izq. Zaragoza (Zaragoza)
Projectista 1	Jesús López Marco, Arquitecto, N° Colegiado: 2526, Colegio: Aragon CIF/NIF: 25146960W; Dirección: c\ Alfonso nº 12 Zaragoza (Zaragoza)
Projectista 2	Jesús Escribano Marquina, Arquitecto, N° Colegiado: 1450, Colegio: Aragon CIF/NIF: 17140756Y; Dirección: c\ Alfonso nº 12 Zaragoza (Zaragoza)

1.2. Información previa

1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.

Antecedentes y condicionantes de partida	La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones, superficie del solar e información urbanística), ha sido recogida por el estudio de arquitectura para aportarlo al presente documento.		
Emplazamiento	La parcela se encuentra ubicada en una zona residencial denominada urbanización Montecanal de Zaragoza. Concretamente en la Av. de la ilustración nº 31. Se accede desde zona privada con valla de control. Su forma es trapezoidal, con una superficie medida en planta de 287 m ² .		
Entorno físico	El solar se encuentra en un entorno definido por viviendas unifamiliares aisladas y adosadas.		
Justificación de la normativa urbanística	Marco normativo	Oblig.	Recom.
	Ley 6/1998, de 13 de Abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones	X	
	Código Técnico de la Edificación	X	

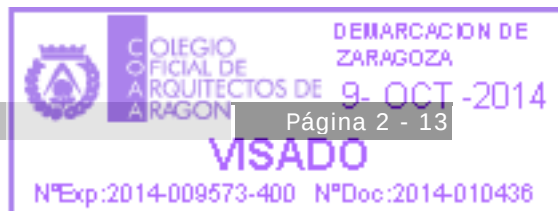
1.2.2. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

No procede, ya que se trata de una obra nueva.

1.3. Descripción del proyecto

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

Descripción general del edificio	El edificio proyectado corresponde a la tipología de vivienda unifamiliar entre medianeras, compuesto de 2 semiplantas sobre rasante y una planta de semisótano destinada a bodega. La vivienda se compone de salón comedor, cocina, 3 dormitorios, 2 baños y 1 aseo. El aparcamiento es exterior en el interior de la parcela.
---	---



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Programa de necesidades	El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto es el característico para viviendas unifamiliares entre medianeras. Se compone de salón-comedor, cocina, 3 dormitorios, 2 baños, un aseo y una bodega en semisótano. También se precisa de una zona de aparcamiento exterior a la vivienda pero en el interior de la parcela.
Uso característico del edificio	El uso característico del edificio es residencial.
Otros usos previstos	No se prevén otros usos.
Relación con el entorno	El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.

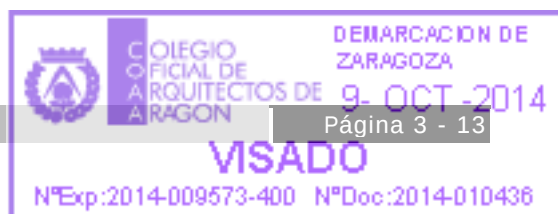
1.3.2. Cumplimiento del CTE

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

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

1.3.3. Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.

Cumplimiento de otras normativas específicas:	Estatales	
	EHE-08	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
	NCSE-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
	ICT	Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
	REBT	Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
	RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.D. 1027/2007.
	Autonómicas	
	OMZ	Ordenanzas municipales.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Normas de disciplina urbanística

Categorización, clasificación y régimen del suelo			
Clasificación del suelo	Urbano		
Zonificación	Plan Parcial sector 89/1 A.D.O.-R. N° 12-14-15, PARCELA 6, 10,84 calle A, manzana 4		
Normativa Básica y Sectorial de aplicación			
Planeamiento complementario	No es de aplicación		
Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Superficie mínima de parcela		100	286
Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Ocupación planta semisótano		60%	
Ocupación planta baja		50%	
Coeficiente de edificabilidad		122	122
Condiciones de altura	nº de alturas	3(6,5 m)	2(5,66)
Retranqueos traseros	av. De la Ilustracion	6	6
Retranqueos delanteros	calle de acceso	3	10,84
Retrasqueos linderos laterales		no	no

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

Descripción de la geometría del edificio

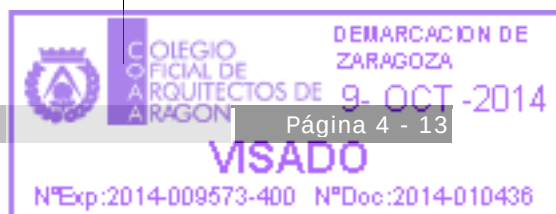
El edificio proyectado corresponde a la tipología de viviendas unifamiliares adosadas, ubicadas en zona residencial urbana de la ciudad, compuesto por 2 semiplantas sobre rasante y 1 semiplanta de sótano destinadas a bodega.

Volumen

El volumen del edificio es el resultado de la optimización de la edificabilidad permitida atendiendo a las ordenanzas urbanísticas.

Superficies útiles de vivienda

Planta baja	
Referencia	Superficie útil (m²)
salon-comedor	34.68
cocina	14.26
Total	48.94
Planta primera	
Referencia	Superficie útil (m²)
Dormitorio-1	16.25
Dormitorio-2	11.23
Dormitorio-3	10.44
Baño-1	6.15
Baño-2	4.34



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Planta primera	
Referencia	Superficie útil (m ²)
Vestibulo	6.24
Escalera	3.88
Total	58.53

Superficies útiles de trasteros

Planta semisotano	
Referencia	Superficie útil (m ²)
Bodega	54.20
Aseo	3.56
Total útil interior	57.76
Patio	8.59
Total	66.35

Superficies útiles y construidas

Vivienda		
Uso (tipo)	Sup. útil (m ²)	Sup. cons. (m ²)
Planta semisotano	66.35	77.06
Planta baja nivel 1	48.94	54.55
Planta baja nivel 2	58.53	77.11
Total	173.82	208.72
Notación: Sup. útil: Superficie útil Sup. cons.: Superficie construida		

Accesos

El acceso se produce por calle interior de zona privada.

Evacuación

Se accede y se evacua por el lindero de contacto con calle privada. NO tiene acceso por la Av. De la ilustración.

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

1.3.5.1. Sistema estructural

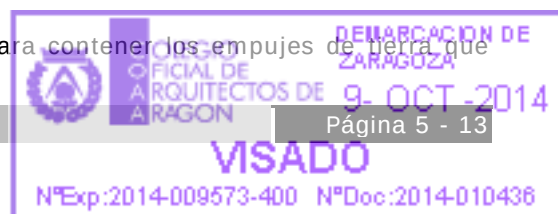
1.3.5.1.1. Cimentación

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado y corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.

1.3.5.1.2. Estructura de contención

Se han dispuesto muros de sótano con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Los muros de sótano son de espesor: 30 cm.

1.3.5.1.3. Estructura portante

La estructura portante vertical se compone de los siguientes elementos: Pilares de hormigón armado de sección cuadrada o rectangular. Las dimensiones y armaduras de los pilares se indican en los correspondientes planos de proyecto.

La estructura portante horizontal sobre la que apoyan los forjados unidireccionales se resuelve mediante vigas de los siguientes tipos: vigas de hormigón armado planas y descolgadas. Las dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

1.3.5.1.4. Estructura horizontal

La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

– forjados unidireccionales de viguetas, cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

Forjado	Vigueta	Intereje (cm)	Bovedilla		Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)
			Material	Altura (cm)		
Forjado unidireccional	"in situ"	72	poliestireno	25	5	30

1.3.5.2. Sistema de compartimentación

Particiones verticales

1. Tabique de una hoja, para revestir
2. cristal_patio
3. Tabique de una hoja, para revestir
4. Tabique de una hoja, para revestir

Forjados entre pisos

1. Revestimiento continuo - forjado entre plantas - Base de árido. Pavimento laminado
2. Solera. Solado de baldosas cerámicas colocadas con mortero adhesivo.

Fachadas

1. 2 Hojas con aislamiento y cámara de aire.

Medianerías

1. Medianería de dos hojas

Muros bajo rasante

1. Muro de sótano con impermeabilización exterior
2. Muro de sótano con impermeabilización exterior

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Soleras

1. Solera - Base de árido. Pavimento laminado (AP)

Solera de hormigón armado.

2. Solera - Solera. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (AP)

Solera de hormigón armado.

Azoteas

1. Revestimiento continuo - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas sobre forjado unidireccional.

Techo con enlucido de yeso. Forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido

Tejados

1. Revestimiento continuo – cubierta de chapa o teja de hormigón sobre forjado entre plantas.

1.3.5.4. Sistemas de acabados

Exteriores

- Fachada a la calle

- Aplacado de piedra o cerámico pegado y reforzado con fijaciones.

- Medianera

- Mortero monocapa

Interiores

- Estar - comedor

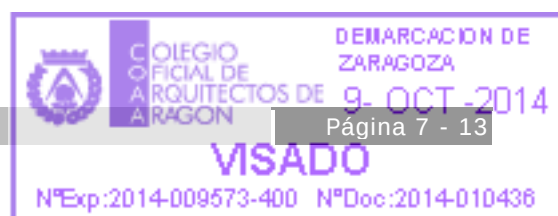
- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Yeso proyectado
- Techo: Falso techo continuo

- Vestíbulo - pasillo

- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Yeso proyectado
- Techo: Falso techo continuo

- Dormitorios

- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Yeso proyectado
- Techo: Yeso proyectado



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

- Cocina

- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas
- Techo: Falso techo continuo

- Baño principal

- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas
- Techo: Falso techo continuo

- Baño secundario

- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas
- Techo: Falso techo continuo

- Aseo

- Suelo: Baldosas cerámicas
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas
- Techo: Falso techo continuo

- Terrazas

- Suelo: Baldosas cerámicas.

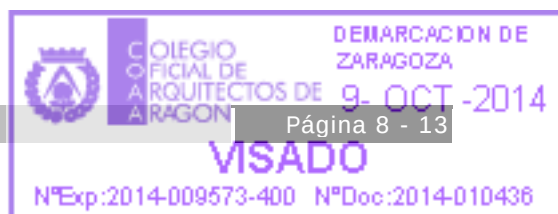
- Escaleras

- Suelo: Piedra natural

1.3.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

1.3.5.6. Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

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

1.4. Prestaciones del edificio

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

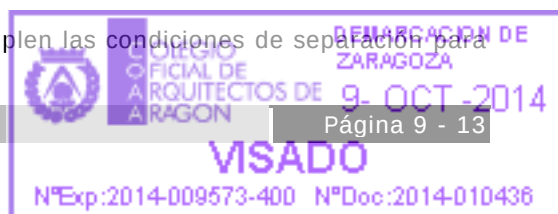
Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural (DB SE)

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

- Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, la disposición de la planta hace que pueda abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad con rapidez.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

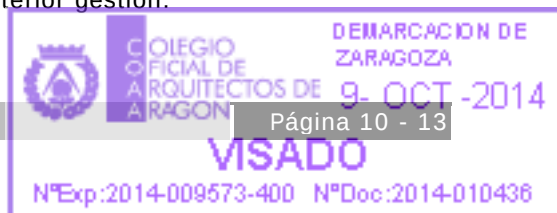
- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

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

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- Salubridad (DB HS)

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

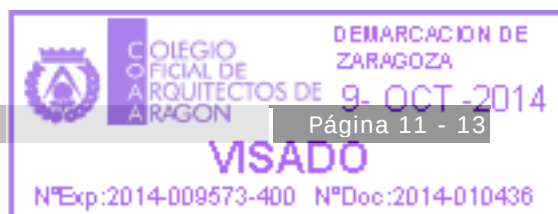
- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se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

- Protección frente al ruido (DB HR)

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.
- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

1.4.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

- Utilización

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

- Acceso a los servicios

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

1.4.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

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

1.4.4. Limitaciones de uso del edificio

- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto

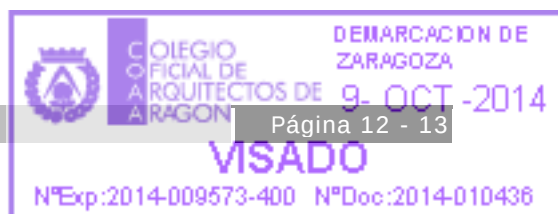
- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino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

- Limitaciones de uso de las dependencias

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

- Limitaciones de uso de las instalaciones

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

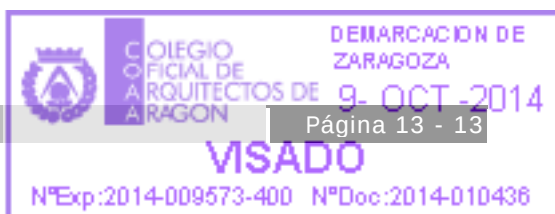
Fdo.: Jesús López Marco

Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina

Arquitecto

Firma



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

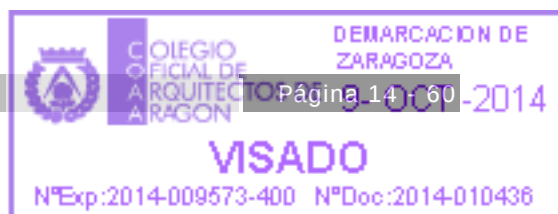
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

2.1. Sustentación del edificio

El tipo de cimentación previsto se describe en el capítulo 1.3 Descripción del proyecto de la Memoria descriptiva.

Características del terreno de cimentación:

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: 'arcilla semidura'.
- La profundidad de cimentación respecto de la rasante es de 3.5 m.
- La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de 147.2 kN/m².

Por lo tanto, el Ensayo Geotécnico reunirá las siguientes características:

Tipo de construcción	C-0
Grupo de terreno	T-1
Distancia máxima entre puntos de reconocimiento	35 m
Profundidad orientativa de los reconocimientos	6 m
Número mínimo de sondeos mecánicos	1
Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración	0%

Las técnicas de prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

El Estudio Geotécnico incluirá un informe redactado y firmado por un técnico competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C).

2.2. Sistema estructural

2.2.1. Cimentación

Para el cálculo de las zapatas se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de las zapatas: flexión, cortante, vuelco, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas de armaduras. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento, tensiones medias y máximas, compresión oblicua y el espacio necesario para anclar los arranques o pernos de anclajes.

Para el cálculo de tensiones en el plano de apoyo de una zapata se considera una ley de deformación plana sin admitir tensiones de tracción.

Las vigas de cimentación se dimensionan para soportar los axiles especificados por la normativa, obtenidos como una fracción de las cargas verticales de los elementos de cimentación dispuestos en cada uno de los extremos. Aquellas vigas que se comportan como vigas centradoras soportan, además, los momentos flectores y esfuerzos cortantes derivados de los momentos que transmiten los soportes existentes en sus extremos.

Además de comprobar las condiciones de resistencia de las vigas de cimentación, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, armaduras necesarias por flexión y cortante, cuantías mínimas,

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

longitudes de anclaje, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas de armaduras y máximas aberturas de fisuras.

2.2.2. Contención de tierras

Muros de sótano

Los muros de sótano se calculan con las cargas aplicadas por la estructura (pilares, vigas y forjados) y los empujes en reposo de las tierras que contienen. En dichos empujes se tiene en cuenta la influencia de las cargas actuantes sobre la superficie del terreno.

Los muros se consideran apoyados en el plano de cimentación y en el forjado existente en la coronación de los mismos.

Se comprueban las armaduras necesarias, cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas y las longitudes de anclaje de las armaduras.

2.2.3. Estructura portante

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, si procede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

Se comprueban las armaduras necesarias (en los pilares), cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

2.2.4. Estructura portante horizontal

Los forjados unidireccionales se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

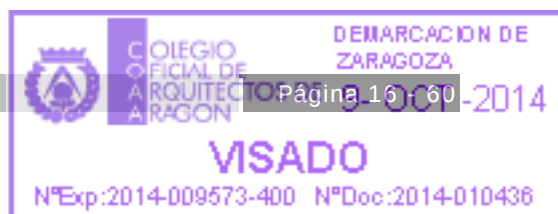
Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejan en los planos de estructura del proyecto.

En cada nervio se verifican las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

2.2.5. Bases de cálculo y métodos empleados

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

Las hipótesis de cálculo contempladas en el proyecto son:



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

- Diafragma rígido en cada planta de forjados..
- En las secciones transversales de los elementos se supone que se cumple la hipótesis de Bernouilli, es decir, que permanecen planas después de la deformación.
- Se desprecia la resistencia a tracción del hormigón.
- Para las armaduras se considera un diagrama tensión-deformación del tipo elasto-plástico tanto en tracción como en compresión.
- Para el hormigón se considera un diagrama tensión-deformación del tipo parábola-rectángulo.

2.2.6. Materiales

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm ²)	C	TM (mm)	CE	C. mín. (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Zapatas	HA-30/B/20/IIa+Qa	30	Blanda	20	IIa+Qa	325	0,50
Muros de sótano	HA-30/B/20/IIa+Qa	30	Blanda	20	IIa+Qa	325	0,50
Pilares	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Forjados	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Notación: <i>fck</i> : Resistencia característica <i>C</i> : Consistencia <i>TM</i> : Tamaño máximo del árido <i>CE</i> : Clase de exposición ambiental (general + específica) <i>C. mín.</i> : Contenido mínimo de cemento <i>a/c</i> : Máxima relación agua/ cemento							

Aceros para armaduras		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Zapatas	UNE-EN 10080 B 500 S	500
Muros de sótano	UNE-EN 10080 B 500 S	500
Pilares	UNE-EN 10080 B 500 S	500
Forjado unidireccional	UNE-EN 10080 B 500 S	500

Perfiles de acero		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Vigas	S275JR	275
Pilares	S275JR	275
Perfilería en cubierta	S275JR	275

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

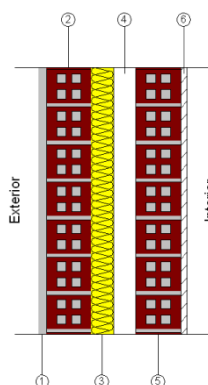
1. Memoria descriptiva

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Cerramientos exteriores

2.3.1.1. Fachadas

m1



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm
2 - Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	10 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	5 cm
4 - Cámara de aire ligeramente ventilada	5 cm
5 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	10 cm
6 - Guarnecido de yeso a buena vista.	1.5 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	33.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.41 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 223.75 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 221.25 kg/m²

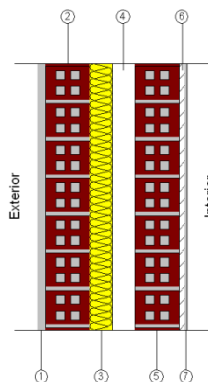
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 48.1(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Solución adoptada: R1+B1+C1

m1



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm
2 - Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	10 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	5 cm
4 - Cámara de aire ligeramente ventilada	5 cm
5 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	10 cm
6 - Enfoscado de cemento.	1.5 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	34 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.41 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 235.25 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 232.75 kg/m²

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

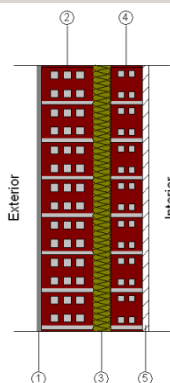
1. Memoria descriptiva

Protección frente a la humedad

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 48.9(-1; -5) dB
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 3
 Solución adoptada: R1+B1+C1

2.3.1.2. Medianerías

Medianería de dos hojas



Listado de capas:

1 - Enlucido de cemento a buena vista	1 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5 cm
3 - Poliuretano proyectado	4 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	7 cm
5 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	25 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.55 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 208.55 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 207.15 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 48.1(-1; -5) dB

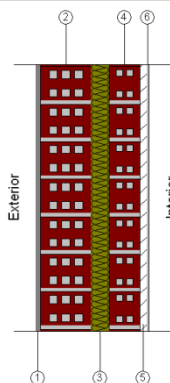
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Solución adoptada: R1+B2+C1

Medianería de dos hojas



Listado de capas:

1 - Enlucido de cemento a buena vista	1 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5 cm
3 - Poliuretano proyectado	4 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	7 cm
5 - Enlucido de cemento.	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	25.5 cm

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Limitación de demanda energética U_m : 0.55 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 220.05 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 218.65 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 48.1(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

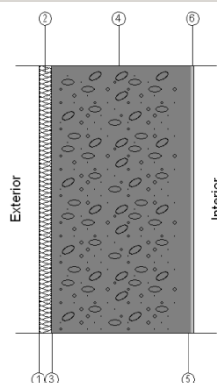
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Solución adoptada: R1+B2+C1

2.3.2. Muros bajo rasante

Muro de sótano con impermeabilización exterior



Listado de capas:

1 - Lámina nodular drenante	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	3 cm
3 - Emulsión asfáltica	0.1 cm
4 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
5 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento	0.5 cm

Espesor total: 35.16 cm

Limitación de demanda energética U_t : 0.47 W/m²K

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 792.04 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 790.90 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 68.3(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Exterior

Muro de sótano con impermeabilización exterior

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

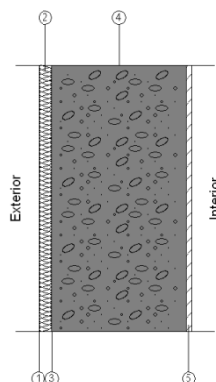
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva



Listado de capas:

1 - Lámina nodular drenante	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	3 cm
3 - Emulsión asfáltica	0.1 cm
4 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
5 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	34.66 cm

Limitación de demanda energética U_t : 0.46 W/m²K

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 769.29 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 768.15 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 67.8(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

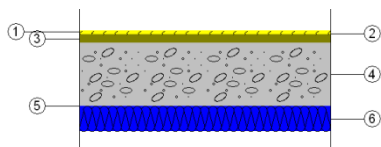
Tipo de impermeabilización: Exterior

2.3.3. Suelos

2.3.3.1. Soleras

Solera - Base de árido. Pavimento laminado (AP)

Solera de hormigón en masa .



Listado de capas:

1 - Pavimento laminado de láminas de 1200x190 mm	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
4 - Solera de hormigón armado	15 cm
5 - Film de polietileno	0.02 cm
6 - Poliestireno extruido	6 cm
Espesor total:	24.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.31 W/m²K

(Para una solera apoyada, con longitud característica $B' = 4.4$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.76 m²K/W)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 420.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 414.18 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 58.0(-1; -7) dB

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

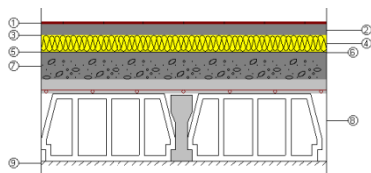
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 72.4 dB

2.3.4. Cubiertas

2.3.4.1. Azoteas

Revestimiento continuo - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

Techo con enlucido de yeso. Forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido



Listado de capas:

1 - Pavimento de gres porcelánico	1 cm
2 - Adhesivo cementoso	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	6 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.06 cm
6 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
7 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
8 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	30 cm
9 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	53 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.26 W/m²K

U_c calefacción: 0.27 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 408.17 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 304.54 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 53.1(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

2.3.4.2. Tejados

Revestimiento continuo - cubierta1 (forjado entre plantas)

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

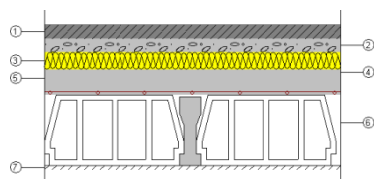
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva



Listado de capas:

1 - Teja de hormigón	5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	6 cm
4 - Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	2 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
6 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	30 cm
7 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
8 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	51.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.40 W/m²K

U_c calefacción: 0.41 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 581.83 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 412.08 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.9(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

2.3.5. Huecos verticales

Ventanas									
Acristalamiento	M_M	U_{Marco}	FM	Pa	C_M	U_{Hueco}	F_S	F_H	$R_w (C; C_{tr})$
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8 (x5)	vb305	2.32	0.27	Clase 2	Claro (0.40)	2.67	1.00	0.53	37(-2;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	vb305	2.32	0.27	Clase 2	Claro (0.40)	2.67	0.79	0.42	37(-2;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	Ventana fija de PVC, de 2000x1900 mm	2.20	0.23	Clase 2	Claro (0.40)	2.66	0.86	0.48	36(-2;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	vc420	4.91	0.26	Clase 2	Claro (0.40)	3.36	0.79	0.43	30(-2;-2)
Abreviaturas utilizadas									
M_M	Material del marco		U_{Hueco}	Coeficiente de transmisión (W/m ² K)					
U_{Marco}	Coeficiente de transmisión (W/m ² K)		F_S	Factor de sombra					
FM	Fracción de marco		F_H	Factor solar modificado					
Pa	Permeabilidad al aire de la carpintería		$R_w (C; C_{tr})$	Valores de aislamiento acústico (dB)					
C_M	Color del marco (absortividad)								

Puertas

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Tipo	U_{Puerta}	$R_w (C; C_{tr})$
puerta_acceso (x2)	2.00	26(-1; -2)
Abreviaturas utilizadas		
$El_2 t-C5$	Resistencia al fuego en minutos	$R_w (C; C_{tr})$
U_{Puerta}	Coeficiente de transmisión (W/m^2K)	Valores de aislamiento acústico (dB)

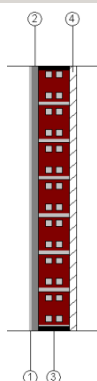
2.3.6. Huecos horizontales

Huecos horizontales									
Tipo	Acristalamiento	M_M	U_{Marco}	FM	Pa	C_M	U_{Hueco}	F_L	$R_w (C; C_{tr})$
Lucernario de lucernario1	lucernario1	PVC, con dos huecos	2.20	0.10	Clase 2	Claro (0.40)	0.95	0.18	27(-1; -1)
Abreviaturas utilizadas									
M_M	Material del marco		C_M	Color del marco (absortividad)					
U_{Marco}	Coeficiente de transmisión (W/m^2K)		U_{Hueco}	Coeficiente de transmisión (W/m^2K)					
FM	Fracción de marco		F_L	Factor de sombra					
Pa	Permeabilidad al aire de la carpintería		$R_w (C; C_{tr})$	Valores de aislamiento acústico (dB)					

2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Particiones verticales

Tabique de una hoja, para revestir



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enfoscado de cemento a buena vista y alicatado	2.0 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco (B)	7 cm
4 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	11 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.17 W/m^2K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 122.35 kg/m^2

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 37.5(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

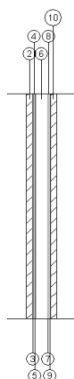
Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

crystal_patio

Listado de capas:



1 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.4 cm
2 - Policarbonatos [PC]	0.1 cm
3 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.4 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	3 cm
5 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.4 cm
6 - Policarbonatos [PC]	0.1 cm
7 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.4 cm

Espesor total: 6.3 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.95 W/m²K

Protección frente al ruido Masa superficial: 76.90 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

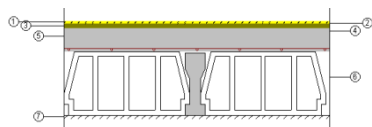
Referencia del ensayo: cristal_patio

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

2.4.2. Forjados entre pisos

Revestimiento continuo - forjado entre plantas - Base de árido.Pavimento laminado

Listado de capas:



1 - Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
4 - Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	2 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
6 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	30 cm
7 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
8 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---

Espesor total: 38.5 cm

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.27 W/m²K

U_c calefacción: 1.08 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 460.12 kg/m²

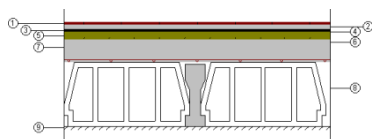
Masa superficial del elemento base: 412.08 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 72.5 dB

Solera.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo

Listado de capas:



1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Vidifloor F132 "KNAUF"	2 cm
3 - Lana de roca "KNAUF"	1 cm
4 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
5 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
6 - Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
8 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	30 cm
9 - Guarnecido de yeso a buena vista	1.5 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	42.52 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.98 W/m²K

U_c calefacción: 0.86 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 518.18 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 412.08 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 72.5 dB

2.5. Sistemas de acabados

Exteriores

- Fachada a la calle

- Aplacado con baldosa cerámica de gres, estilo mármol, capacidad de absorción de agua $E < 0,5\%$, grupo BIa, 30x60 cm, colocada mediante el sistema de aplacado mixto con anclaje visto, con doble encolado y grapa tipo Omega.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

- Patio de luces

- Revestimiento pétreo en fachadas, color blanco, textura lisa; limpieza y lijado previo del soporte de mortero industrial, en buen estado de conservación, mano de fondo y dos manos de acabado.

- Medianera

- Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

Interiores

- Estar - comedor

- Suelo: Estratificado tipo pergo de resistencia Ac-5.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Rodapié: Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.

- Vestíbulo - pasillo

- Suelo: Estratificado tipo pergo de resistencia Ac-5.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Rodapié: Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

- Dormitorios

- Suelo: Estratificado tipo pergo de resistencia Ac-5.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Techo: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Rodapié: Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.

- Cocina

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de gres, 2/0/H/-, de 60x40 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.
- Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x10 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

- Baño principal

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de gres, 2/0/H/-, de 60x40 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.
- Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

- Baño secundario

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de gres, 2/0/H/-, de 60x40 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.
- Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

- Aseo

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de gres, 2/0/H/-, de 60x40 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.
- Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

- Terrazas

- Suelo: Solado de baldosas de gres para exteriores grano medio, 60x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.
- Techo: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.
- Rodapié: Rodapié de pieza cerámica, 60x7 cm.

- Escaleras

- Suelo: Revestimiento de escalera de madera a juego con el pavimento pergo elegido.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1. Protección contra incendios

Datos de partida

- Uso principal previsto del edificio: Vivienda unifamiliar
- Altura de evacuación del edificio: +1.5 m

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio

Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Sector de incendio	Vivienda unifamiliar

Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone 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.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

- En el sector Sector de incendio, de uso Vivienda unifamiliar:
 - Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

2.6.2. Pararrayos

Datos de partida

Edificio 'unifamiliar' con una altura de 3.0 m y una superficie de captura equivalente de 1165.3 m².

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Objetivo

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

Prestaciones

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

Bases de cálculo

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

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

2.6.3. Antiintrusión

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

2.6.4. Protección frente a la humedad

Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza), en un entorno de clase 'E0' siendo de una altura de 3 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica IV.

El tipo de terreno de la parcela (arcilla semidura) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-8} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Muros	Flexorresistente, con impermeabilización exterior
Suelos	Solera asociada a muro flexorresistente, con impermeabilización exterior (null), con impermeabilización exterior PlacaSolera
Fachadas	Con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 3
Cubiertas	Cubierta plana transitable, sin cámara ventilada Cubierta inclinada de tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón, sin cámara ventilada

Objetivo

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

Bases de cálculo

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

2.6.5. Evacuación de residuos sólidos

Datos de partida

Vivienda	Número de ocupantes.
	3

Objetivo

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

El edificio dispondrá de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados de forma acorde con el sistema público de recogida, con la adecuada separación de dichos residuos.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se justifica en base al apartado 2 del Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos. La zona dispone de contenedores de residuos. El almacenamiento primario se da en la cocina.

2.6.6. Ventilación

Datos de partida

Tipo	Área total (m ²)
Viviendas	98,64
Trasteros y zonas comunes	0
Aparcamientos y garajes	0
Almacenes de residuos	0

Objetivo

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

Prestaciones

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Bases de cálculo

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

2.6.7. Fontanería

SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO

La tubería de la red urbana exterior sobre la que se construirá la acometida se ubica en Calle Pio Baroja.

Sera de acero galvanizado y de diámetro 20 mm (3/4 pulgada)

Se encontrará a una profundidad aproximada de 100 cm, perteneciendo la red urbana a Ayuntamiento de San Mateo de Gallego.

La presión mínima garantizada disponible en el punto de acometida debería ser de 10-15 m.c.a.

El valor de presión , teniendo en cuenta los usos previstos en el edificio, la altura del mismo, y las pérdidas de presión en la instalación

Sera suficiente para abastecer la edificación sin proyectar grupo de presión

Tambien hace innecesario el empleo de válvula reductora de presión

El caudal disponible en la acometida si es 10 l/s, será suficiente para abastecer el caudal punta demandado previsto en el edificio

Los datos de presión y caudal disponibles en la acometida se comprobarán en obra.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Las propiedades del agua de suministro hacen Innecesario incorporar un tratamiento de la misma

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta la siguiente normativa

Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)

Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381

PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son:

Aparato sanitario o uso	Ubicación	Caudal (l/s)
ducha	(PB) baño	0,3
lavabo	(PB) baño	0,1
inhodoro	(PB) baño	0,1
fregadero	(PB) cocina	0,2
calentador gas	(PB) cocina	0,25
lavadora	(PB) cocina	0,2
lavaplatos	(PB) cocina	0,2
lavabo	(P 1) baño	0,1
inhodoro	(P 1) baño	0,1
bide	(P 1) baño	0,1
bañera	(P 1) baño	0,3

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

lavabo	(P 1) baño	0,1
inhodoro	(P 1) baño	0,1
bide	(P 1) baño	0,1
bañera	(P 1) baño	0,3
bomba piscina	(S 1) escalera	1

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en la vivienda que es 3,55 l/s.

Así, según las Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua la vivienda se clasifica como tipo .

Caudal instalado (l/s)	Tipo de suministro (o vivienda)
Hasta 0,60	A
De 0,60 a 0,99	B
De 1,00 a 1,49	C
De 1,50 a 1,99	D
De 2,00 a 3,00	E

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

La acometida es única para el edificio y consta de la llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora .

El contador se ubica en el límite de la propiedad, alojado en una hornacina, para posibilitar su lectura desde la vía pública. Se instalará después de una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación o rácor de conexión, así como una válvula de retención, y otra llave de corte.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

El calibre del contador será 20mm

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno reticulado. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles, las uniones son mediante casquillo y compresión mecánica

La derivación de entrada en la vivienda discurre por

En zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, enterrada en la parcela de la vivienda, bajo superficie sin tráfico rodado. La tubería se protegerá con un pasatubo de protección.

La llave de corte general de agua de la vivienda, del tipo de esfera, se alberga en valla de entrada de la casa siendo accesible desde el interior de la misma.

La distribución a los diferentes locales húmedos de la vivienda se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior es

Superior oculta tras falso techo acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos mediante rozas verticales ejecutadas en paramentos de espesor mínimo tabicón

Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que:

se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

la distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes..Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de las montantes de la instalación

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en Las prescripciones del fabricante para materiales plásticos

JUSTIFICACIÓN DEL CALCULO Y DIMENSIONADO

a) Caudales en aparatos

Tipo de aparato	l/s
lavabo	0,10
ducha	0,15
bañera	0,30
bidé	0,10
inodoro	0,10
fregadero	0,20
lavavajillas	0,20

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Lavadora	0,20

b) Criterio de simultaneidad

$$K = \frac{1}{n-1}$$

K= coeficiente de simultaneidad

n= número de grifos (2 n 26)

c) Caudal de cálculo

El caudal de cada tramo se obtiene $Q = K \times q_t$

Q= caudal del tramo (l/s)

K= coeficiente de simultaneidad del tramo

q_t = sumatorio de los caudales de los aparatos de cada tramo (l/s)

d) Procedimiento de cálculo

Se selecciona el recorrido más desfavorable de la instalación, es decir, aquél en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento y pérdidas en singularidades, como a su altura geométrica.

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas ($v \geq 0,5$ m/s) y velocidades máximas (1,5 m/s v , en el interior de la vivienda). Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

El cálculo de comprobación permite verificar si con la presión disponible en la acometida, el caudal en el punto de consumo del recorrido más desfavorable cumple con los valores mínimos especificados anteriormente. La siguiente tabla resume el proceso de cálculo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tramo	Q	V	J	D	L	L _e	J(L+L _e)	P _i	H	P _f
	(l/s)	(m/s)	m.c.a/m	mm	m	m	m.c.a	m.c.a.	m	m.c.a

Columna 1= designación del tramo

Columna 2= caudal de cálculo del tramo(l/s)

Columna 3= velocidad del tramo (m/s)

Columna 4= pérdida de presión unitaria del tramo (m.c.a./m)

Columna 5= diámetro del tramo (mm)

Columna 6= longitud real del tramo (m)

Columna 7= longitud equivalente del tramo (m)

Columna 8= pérdidas de presión unitarias y aisladas del tramo (m.c.a.)

Columna 9= presión inicial del tramo (m.c.a)

Columna 10= altura geométrica del tramo (para tramos sobre la acometida es negativa, para tramos por debajo de la acometida es positiva)(m)

Columna 11= presión final del tramo $P_f = P_i - j(L+L_e) - H$ (m.c.a)

Del cálculo anterior ha resultado que la presión en la acometida Es suficiente para abastecer el edificio

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Los diámetros de cada tramo se indican en los planos correspondientes, donde figuran además los elementos de la instalación (contador, llaves, etc)

MEMORIA DE LA INSTALACION DE AGUA CALIENTE

Los caudales son igual a los definidos en el agua fria. El calentamiento del agua se realizará mediante placas solares con apoyo de la caldera de gas.

2.6.8. Evacuación de aguas

SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

La red urbana de alcantarillado es de tipo unitario, con un colector, tanto para aguas pluviales como para aguas residuales, ubicándose en calle de acceso El colector urbano es de hormigon y su diámetro es 30 cm encontrándose su generatriz inferior a cota mayor de 1,5 m, perteneciendo la red urbana de colectores a Ayuntamiento de San Mateo de Zaragoza. Por tanto se prevé una acometida única en la vía pública. Las pluviales se evacuarán a parcela. Se dejará en la parcela la posibilidad de hacer 2 acometidas en el futuro si la red municipal se hace separativa.

SITUACION DEL EDIFICIO RESPECTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Con relación a la cota de acometida a la red de alcantarillado urbano preexistente, la cota inferior de la instalación de saneamiento que se proyecta permite evacuar a la red urbana todas las aguas del edificio por gravedad.

En el caso de instalación de piscina de la piscina se dispondrá de arqueta con bomba.

EFLUENTES A EVACUAR Y SUS CARACTERÍSTICAS

Las aguas generadas en los cuartos de baño y cocina son aguas residuales domésticas, cuyas características las hacen aptas para ser enviadas a colector público sin depuración previa.

Las aguas pluviales no presentan problemas de contaminación y pueden ser

Vertidas sin depuración previa al colector urbano que corresponda.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de saneamiento del edificio se ha considerado la siguiente normativa:

Ordenanzas de plan general de la zona de actuación

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES. CRITERIOS DE DISEÑO

Debido a que la red urbana es de tipo unitario, se proyecta una red de evacuación separativa en bajantes y unitaria en colectores

Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación:

Las bajantes de aguas residuales se ha proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm

Canalones de aguas pluviales se han proyectado en

Las bajantes de aguas pluviales se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm

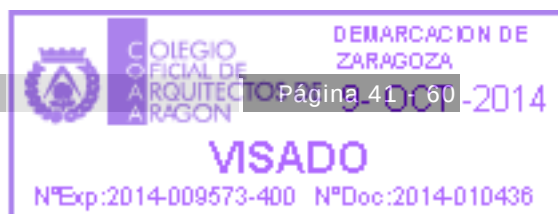
Los colectores suspendidos forjado se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm

Los colectores enterrados se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm

Las juntas de los tubos serán:

Junta encolada para tubos de PVC

En la red de pequeña evacuación se han seguido los siguientes criterios de diseño:



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Los desagues de lavabos, bidets, bañeras y duchas se realizan con sifones individuales.

La distancia de botes sifónicos a la bajante no es superior a 1 m

En los fregaderos y lavaderos, dotados de sifón individual, la distancia máxima a la bajante es de 2,00 m

La distancia del desagues de inodoros a bajante es menor o igual que 1,00 m

En los aparatos dotados de sifón individual, el sifón más alejado dista de la bajante como máximo 2 m

Se ha evitado el enfrentamiento de dos desagues en una tubería común

Los lavabos, bidets, bañeras y fregadero están dotados de rebosadero

Se han situado sumideros en. cubierta y otros espacios exteriores aceras y aparcamiento

En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño:

Las bajantes de residuales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud

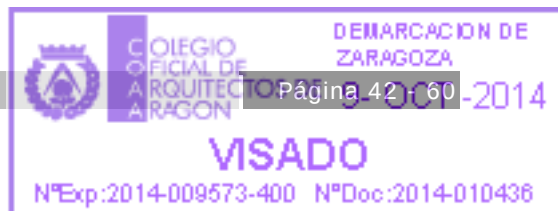
Las bajantes de pluviales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud

Se ha proyectado ventilación primaria en las bajantes prolongándolas sobre cubierta manteniendo el diámetro de las mismas

En la red de colectores se han seguido los siguientes criterios de diseño:

Los colectores discurren enterrados en solera con una pendiente mínima de 1,5%

En la red de colectores colgados, en cada encuentro o acoplamiento, tanto en horizontal como en



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros .Igualmente en tramos rectos con longitud superior a 15 m

El encuentro entre bajantes y colectores enterrados se realiza siempre en arqueta registrable pie de bajante .

En colectores enterrados se sitúan arquetas en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, así como en tramos rectos de longitud superior 15 m

Como la red de colectores es unitaria, se han interpuesto arquetas sifónicas en los puntos indicados en los planos correspondientes, para evitar la transmisión de olores hacia la red de pluviales

JUSTIFICACIÓN DEL CALCULO Y DIMENSIONADO

a)Caudales de aguas residuales

La estimación de los caudales de aguas residuales se ha realizado en función de las unidades de descarga de los distintos aparatos según la tabla adjunta:

Aparato	Unidades de descarga
lavabo	1
bañera	3
bidet	2
Inodoro con cisterna	4
ducha	2
Fregadero de cocina	3

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

lavavajillas	3
lavadora	3
Sumidero sifónico	1
Cuarto de baño(lavabo, inodoro con cisterna, bañera, bidet)	7
Cuarto de aseo(lavabo, inodoro con cisterna y ducha)	6

b) Caudales de aguas pluviales

A efectos de dimensionar la red de aguas pluviales, se ha considerado la zona pluviométrica en la que se ubica el edificio, obteniendo la intensidad de lluvia de cálculo de las curvas de intensidad de lluvia - duración. La expresión que permite obtener los caudales es:

$$C \times I \times S$$

$$Q = \frac{C \times I \times S}{3.600}$$

$$3.600$$

Q= caudal (l/s)

I= intensidad de lluvia de cálculo(mm/h)

S= superficie que desagua a la bajante (m2)

C= coeficiente de escorrentía (adimensional)

c) Dimensionando de pequeña evacuación

Los diámetros de la red de pequeña evacuación se han obtenido de la siguiente tabla:

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Aparato	Diámetro mínimo sifón y derivación individual en mm
lavabo	32
bañera	40
bidet	32
Inodoro con cisterna	110
ducha	40
Fregadero de cocina	40
lavavajillas	40
lavadora	40
Cuarto de baño(lavabo, inodoro con cisterna, bañera, bidet)	110
Cuarto de aseo(lavabo, inodoro con cisterna y ducha)	110

En cuanto a las derivaciones en colector en cuartos húmedos se han obtenido los diámetros de la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Nº máximo de unidades de descarga	
	Pendiente 2%	Pendiente 4%
32	1	1
40	2	2
50	6	8
75(sin inodoro)	15	18
90(sin inodoro)	27	36
110	96	104

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

d) Dimensionado de bajantes

Las bajantes de aguas residuales se han dimensionado en función del número total de unidades de descarga que vierten a la misma, en función de su altura, resultando los diámetros que a continuación se indican, reseñados asimismo en los planos correspondientes:

Bajante de aguas residuales nº	Diámetro en mm	Nº de unidades de descarga
1 y 2	110	96

Los diámetros de las bajantes de aguas pluviales se han obtenido en función de la zona pluviométrica en la que se ubica el edificio y en función de la superficie de cubierta a desaguar, resultando los siguientes diámetros, reseñados así mismo en los planos correspondientes:

2
Bajante de aguas pluviales nº Diámetro en mm Superficie m

e) Dimensionado de colectores

Los diámetros de colectores de aguas residuales se han obtenido teniendo en cuenta el número máximo de unidades de descarga, así como la pendiente de los mismos, indicándose los diámetros y pendientes en los planos correspondientes

Los diámetros de colectores unitarios se han obtenido en función de la zona pluviométrica, la superficie a desaguar así como las unidades de descarga y la pendiente, indicándose diámetros y

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

pendientes en los planos correspondientes

Las arquetas se han dimensionado en función del diámetro de colector de salida según la tabla siguiente, indicándose así mismo en el plano correspondiente:

Colector mm 100 150 200 250 300

Largo x ancho 40x40 50x50 60x60 70x70 70x70

MEMORIA DE LA INSTALACION DE CALEFACCION CON POTENCIA TERMICA MENOR QUE 70kW

DESCRIPCION DEL EDIFICIO A CALEFACTAR

El edificio se destina a vivienda De segunda residencia

Se trata de una edificación exenta

Tiene una superficie construida de 186 m² y una superficie útil de 144,5 m².

Las superficies ,volúmenes y orientaciones de los locales a calefactar se recogen en la siguiente tabla:

Local	² Superficie (m)	³ Volumen(m)
cocina	14,65	39,68
dormitorio	12,54	32,85
baño	5,76	14,63

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

saloncomedor	26,05	66,98
vestíbulo	10,16	25,9
vestibulo	10,11	25,8
dormitorio	19	44,1
baño	6,54	16,78
dormitorio	13,72	31,48
dormitorio	13,53	30,63
baño	6,37	16,18

NORMATIVA

Se ha tenido en cuenta la siguiente normativa

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios de 1998 y sus Instrucciones ITE

Documento Básico HE

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión 2002

Instrucción MI-IP-003 R.D. 1523/1999 Instalaciones Petrolíferas

CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR O LOCALES NO CALEFACTADOS

En el apartado de cumplimiento de DB-HE Se describen los cerramientos en contacto con el ambiente exterior , con locales no calefactados, o de separación con el terreno , incluyendo el valor del coeficiente de transmisión de calor de los mismos, necesario para la evaluación de la demanda térmica:

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

CONDICIONES EXTERIORES DE CALCULO

Para la fijación de las condiciones exteriores , se ha considerado la ITE-02.3 “ Condiciones exteriores” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios, siguiendo las indicaciones de UNE 100014.

Para la evaluación de la demanda térmica de la instalación se ha considerado una temperatura exterior de 0 °C

Así mismo, los grados día anuales en base 15/15 estimados según UNE 100002 son 1000

La temperatura del terreno se ha estimado en 6 °C y la temperatura en locales no calefactados se ha estimado en 10 °C

CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO

Para la fijación de las condiciones interiores de cálculo, se ha tenido en cuenta la instrucción ITE-02.2 “Condiciones interiores” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

Para la evaluación de la demanda térmica de la instalación se ha considerado una temperatura interior en locales calefactados de 20 °C.

SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Sistema de emisión y distribución de calor en los locales

Emisores de agua caliente que son Radiadores de aluminio, de la marca europa modelo ferroli

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

La conexión de los emisores con las tuberías es bitubo. Los emisores van dotados de llave de doble reglaje a la entrada, que será de tipo termostático en las piezas principales de la vivienda, detentor a la salida, y purgador. Las tuberías de la instalación son de

Las tuberías van aisladas con coquilla de multicapa, no necesita aislamiento de espesor mínimo indicado en Reglamento de instalaciones Térmicas en Edificios.. Las tuberías que queden empotradas irán envainadas. En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías y dilataciones de las mismas se ajustarán a lo indicado en Las prescripciones del fabricante para tuberías de materiales plásticos

En los puntos altos se prevén purgadores automáticos; llaves de cierre en cada circuito diferente, en ida y retorno, así como llaves con grifo de vaciado en los puntos bajos de la instalación. Las tuberías discurren Por suelo y rozas verticales hasta los puntos de conexión con los emisores de calor

La regulación de la instalación se realiza Mediante Termostato programable semanal situado en el local de mayor carga térmica y válvulas termostáticas en los emisores de locales principales

b) generación de calor

La instalación incluye un grupo térmico mixto de pie de propano, que incorpora un depósito de acumulación de agua sanitaria (interacumulador). El número de puntos de consumo de agua caliente previstos en el edificio aconseja que se incluya un depósito de agua caliente. La parcela no dispone de red urbana de gas natural, ni de red urbana de propano, habiéndose elegido el propano como fuente energética. La caldera es mixta para servicio de calefacción y agua caliente sanitaria, El acumulador de ACS (interacumulador) tendrá suficiente capacidad en litros, EL grupo térmico será de la marca y modelo que elija la propiedad. El acumulador incorporará protección catódica. La caldera tendrá una potencia de 60 kW. Como la potencia es inferior a 70kW, la instalación tiene consideración de instalación individual según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) La caldera está equipada con los elementos necesarios para su funcionamiento, incluyendo el quemador, el depósito de agua caliente sanitaria aislado térmicamente, vasos de expansión de calefacción y ACS, la bomba de circulación del agua de calefacción, así como las conexiones entre caldera y acumulador de agua sanitaria, los circuladores de circuito primario y de calefacción, válvula de seguridad, sondas, cuadro de control, grupo de seguridad para circuito secundario constituido por válvula de seguridad, válvula antirretorno y llave de paso etc. La caldera se ubica en Local dedicado exclusivamente a la caldera y depósito de agua caliente y equipamiento de la instalación de ACS y calefacción El local donde se instala la caldera está permanentemente ventilado para facilitar el aire necesario para la combustión. La evacuación de productos de la combustión se realiza a chimenea modular de doble pared de acero inoxidable AISI 316, sobre cubierta del edificio. La ventilación del local donde se ubica la caldera de gas, tiene lugar a través de conductos horizontales de menos de 10 m de longitud, tanto para entrada como salida de aire. La sección de los conductos se obtiene $S = 10 \text{ cm}^2/\text{kW}$, tanto para la entrada como para la salida.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS UTILIZADOS

Cerramientos utilizados

Los cerramientos utilizados para la elaboración del cálculo de la calefacción se enumeran en el apartado de cumplimiento del DB-HE:

JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DEL U:

Para el cálculo de la transmitancia térmica de los cerramientos (U) se ha atendido también a las especificaciones del apéndice E del DB-HE

“Cálculo de los parámetros característicos de la demanda ”.

DESCRIPCION DEL METODO DE CALCULO DE CARGAS

El cálculo de la demanda térmica se ha realizado para cada uno de los locales calefactados de la vivienda, teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

a) Pérdidas de calor por transmisión de calor a través de peches en contacto con el exterior o con locales no calefactados, evaluados mediante la expresión

$$Q_{T_i} = S U \times \Delta T$$

$Q_{T=}$ pérdidas de calor por transmisión de un local (W)

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

U_i = coeficiente de transmisión de calor del elemento constructivo i (W/m^2K)

S_i = superficie del elemento constructivo i (m^2)

DT = salto térmico entre el interior y el exterior, o entre el interior y local no calefactado, o entre el interior y el terreno, según proceda ($^{\circ}C$)

b) Pérdidas de calor por ventilación

$$Q_V = V \times n \times DT \times P_e \times (C_e \times 1,163)$$

Q_V = pérdidas de calor por ventilación (W)

V = volumen del local (m^3)

N = número de renovaciones horarias (no inferior a una)

DT = salto térmico entre interior y exterior($^{\circ}C$)

C_e = calor específico del aire= $0,24Kcal/Kg^{\circ}C$

P_e = peso específico del aire= $1,24 kg/m^3$

Siendo 1 Kcal= 1,163 W h

c) Coeficientes de orientación e intermitencia

Se han aplicado los siguientes coeficientes de mayoración debido a la orientación de los locales

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Orientación	Coficiente (%)
S	0
SO	2,5
SE y O	5
E y NO	10
NE	12,5
N	15

Así mismo, se ha aplicado el coeficiente de mayoración 1,1 por estimación de intermitencia en el empleo de la instalación

d) Tabla resumen de las demandas térmicas de los locales calefactados de la vivienda

Denominación del local	Demanda térmica (W)
cocina	1508,08
dormitorio	1248,67
baño	555,56
saloncomedor	2545,19
vestíbulo planta baja	985,53
vestíbulo planta primera	980,31
dormitorio	1850,05
baño	625,87
dormitorio	1351,66
dormitorio	1339,46

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

baño	614,21
------	--------

JUSTIFICACION DE LA ELECCIÓN DE UNIDADES EMISORAS DE CALOR

Se ha elegido un sistema de emisión de calor por agua mediante radiadores de elementos con distribución de tuberías bitubo; éstos se han calculado a partir de la demanda térmica de cada local, teniendo en cuenta los valores de emisión calorífica recogidos en la documentación técnica del fabricante. Se adjunta tabla resumen de los radiadores seleccionados

Local	Modelo de radiador y número de elementos	Emisión calorífica de un elemento del radiador (W)
cocina	- Europa 600C 14 elem	103
dormitorio	- Europa 600C 12 elem	103
baño	- Europa 600C 5 elem	103
saloncomedor	- Europa 600C 24 elem	103
vestíbulo	- Europa 600C 9 elem	103
vestibulo	- Europa 600C 9 elem	103
dormitorio	- Europa 600C 17 elem	103
baño	- Europa 600C 6 elem	103
dormitorio	- Europa 600C 13 elem	103
dormitorio	- Europa 600C 13 elem	103
baño	- Europa 600C 5 elem	103

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

REDES DE TUBERÍAS

Para el cálculo de la red de tuberías se selecciona el recorrido más desfavorable de cada circuito de la instalación, es decir, aquél en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento como a pérdidas en singularidades. El caudal de cada tramo se obtiene dividiendo la potencia calorífica del mismo entre el salto térmico de la instalación:

P_i

$Q_i = \text{-----}$

DT

$Q_i =$ caudal del tramo l (l/h)

$P_i =$ potencia térmica del tramo l (Kcal/h)

$DT =$ salto térmico de la instalación (°C)

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas ($v_i \geq 0,5$ m/s) y velocidades máximas ($1,2$ m/s $\leq v_i$ en el interior de la vivienda), así como el criterio de pérdidas de carga por metro lineal de tubería. Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación. Las pérdidas de carga aisladas se han evaluado por el criterio de longitudes equivalentes. Los diámetros de los restantes tramos de instalación se han calculado teniendo en cuenta el equilibrado hidráulico de la misma, de manera que las pérdidas de carga sean las más similares posible en los diferentes recorridos hidráulicos. Se ha confeccionado la siguiente tabla, para distintos tramos de la instalación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tramo	P (Kcal/h)	Q (l/s)	V (m/s)	J m.c.a./m	D mm	L m	L _e m	J(L+L _e) m.c.a

Columna 1= designación del tramo

Columna 2= potencia calorífica del tramo (Kcal/h)

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Columna 3= caudal del ramo (l/h)

Columna 4= velocidad del agua (m/s)

Columna 5= pérdida de carga unitaria (m.c.a./m)

Columna 6= diámetro (mm)

Columna 7= longitud real del tramo (m)

Columna 8= longitud equivalente del tramo (m)

Columna 9= pérdida de presión total del tramo (m.c.a.)

CALCULO DE LA POTENCIA DE CALEFACCIÓN

La caldera debe ajustarse dentro de las gamas comerciales, en su nivel de potencia de calefacción a la demanda de dicho servicio.

El cálculo de la potencia útil para el servicio de calefacción se ha efectuado del siguiente modo:

$$P_{\text{calefacción}} = (P_{\text{emisores}} + P_{\text{perdidas de calor en tuberías}}) \times 1,2$$

$P_{\text{calefacción}}$ = potencia térmica útil para el servicio de calefacción (Kcal/h o KW)

P_{emisores} = potencia térmica instalada en emisores de calor (Kcal/h o KW)

La instalación incorpora un grupo térmico mixto de pie, dotado de interacumulador de ACS. La potencia del grupo en calefacción es 50.000 Kc kW con un rendimiento de %. El depósito acumulador tiene una capacidad de 60 litros. El combustible empleado es gas propano, que incorpora un depósito de acumulación de agua sanitaria (interacumulador). El número de puntos de consumo de agua caliente previstos en el edificio aconseja que se incluya un depósito de agua caliente. La parcela no dispone de red urbana de gas natural, ni de red urbana de propano, habiéndose elegido el propano como fuente energética.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

En cuanto al quemador La caldera incorpora el quemador para el combustible previsto en la instalación

COMBUSTIBLE

El consumo de gas propano para el mes más desfavorable del invierno puede estimarse mediante

$$P \times G \times 24 \times U \times I$$

$$V = \frac{P \times G \times 24 \times U \times I}{(t_i - t_e) \times \rho \times PCI \times d}$$

$$V = \frac{P \times G \times 24 \times U \times I}{(t_i - t_e) \times \rho \times PCI \times d}$$

V= volumen de almacenamiento

P= potencia de la caldera (kcal/h)

G= grados dias del mes de enero en base 15/15

U= coeficiente de uso (1 en viviendas)

I= coeficiente de intermitencia(0,85 en viviendas)

D= densidad (0,84 kg/l)

t_i= temperatura interior(°C)

t_e= temperatura exterior(°C)

PCI=poder calorífico inferior (10.200 kcal/kg o 8.800 kcal/litro)

Se ha elegido un depósito de polietileno de alta densidad según UNE 53993 con capacidad total de 1000 litros, formado módulos unitarios de capacidad litros, provistos de la valvulería y conexiones necesarias entre módulos.

El depósito Está en un cubeto impermeable de hormigón y como la capacidad es inferior a 1.000 litros se ubica en el local donde se sitúa la caldera manteniendo una distancia entre ambos de un metro como mínimo

La tubería de trasiego de gas desde el depósito hasta el quemador se ejecuta en cobre rígido con uniones mediante soldadura . Va provista de filtro y llave de cierre antes de su conexión al quemador. La posición relativa del depósito con relación a la caldera permite que el quemador aspire directamente desde el mismo, sin necesidad de bomba de trasiego.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

BOMBAS ACELERADORAS DE CALEFACCION

Para el cálculo de las bombas aceleradoras de la instalación de calefacción se ha tenido en cuenta que deben ser capaz de vencer las pérdidas de carga del circuito, así como de mover el caudal previsto, para el salto térmico de la instalación. Con estos datos

Se ha comprobará que la bomba aceleradora que incluye la caldera es adecuada para la instalación

Se ha comprobará que la bomba aceleradora que incluye la caldera es adecuada para la instalación

VASO DE EXPANSION

Para el cálculo del vaso de expansión de la instalación de calefacción se ha tenido en cuenta la capacidad de agua contenida en la instalación, el coeficiente de dilatación del agua y las presiones de trabajo. Con esos datos

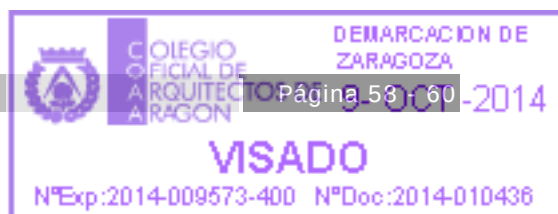
El vaso de expansión que incorpora la caldera es adecuado para la instalación

CHIMENEAS

La caldera es de propano, por lo que los humos se evacuan sobre cubierta del edificio, a través de chimenea modular de doble pared de acero inoxidable con aislamiento térmico intermedio, Para el cálculo de la chimenea se ha tenido en cuenta UNE 123001 resultado una sección circular de 20 cm.

En el local donde se ubica la caldera de gas, Se sitúan dos aberturas permanentes en paredes exteriores; una inferior para entrada de aire y otra superior para salida de aire. Las secciones mínimas libres S de las aberturas se obtienen en función de $S = 5\text{cm}^2/\text{kW}$ de potencia nominal

MEMORIA DE LA INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

OBJETO

Esta memoria describe y justifica la instalación de electricidad en baja tensión de la vivienda unifamiliar ubicada en Calle Pio Baroja esq. C\ Andador nº 5. Urb. "El Saso" en la población de SAN MATEO DE GALLEGO y promovida por D. Alejandro Tovar y Dña Ana Baritto.

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación eléctrica se ha tenido en cuenta la siguiente normativa

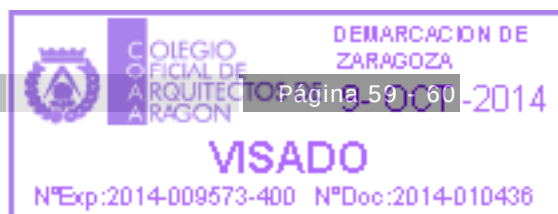
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión R.D.842/2002 y sus instrucciones técnicas complementarias

SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO. ACOMETIDA

La acometida a la red eléctrica urbana en baja tensión se realiza en y es de tipo Subterránea

La acometida cumplirá la ITC-11 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 y las Normas particulares de la empresa distribuidora y es única para el edificio y se realiza siguiendo el trazado más corto posible, discurriendo por terreno de dominio público. Los conductores serán aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y cumplirán La instrucción ITC-07 del reglamento Electrotécnico de baja tensión 2002 por tratarse de una acometida subterránea.

La acometida es monofásica por tratarse de un suministro de potencia inferior a 14,49 kVA.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

PREVISIÓN DE CARGAS

La potencia activa total del edificio se ha obtenido a partir de los usos eléctricos previstos en la edificación, resultando un valor de 9,2 kw W. La instrucción técnica ITC-BT-10 establece dos grados de electrificación, básico (potencia mínima 5.750W) y elevado (potencia mínima 9.200W). De esta forma, el grado de electrificación previsto en el edificio es

Elevado porque la superficie de la vivienda es mayor que 160 m²

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

a) Caja de protección y medida (CPM)

Cumplirá ITC-BT-13. Reúne bajo la misma envolvente, el fusible general de protección y el conjunto de medida. Se sitúa en el límite de la propiedad en

La valla de la parcela del edificio, en montaje empotrado

El conjunto de medida

Como es suministro monofásico consiste en una unidad funcional de medida para fijación de un contador monofásico y un reloj

Los dispositivos de lectura del equipo de medida estará a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

El tipo de CPM será de uno de los recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Su grado de protección será IP 43 según UNE20324 e IK09 según UNE EN 50102. La envolvente dispondrá de la ventilación necesaria para evitar la formación de condensaciones.

b) Derivación individual

La derivación individual discurre por

Enterrada en la parcela del edificio, mediante conductores de cobre aislados en el interior de tubos enterrados. Constitución fase + neutro + protección + hilo de mando. El diámetro del tubo permite la ampliación de la sección de los conductores en un 100%. El cable es unipolar y con un aislamiento de tensión asignada 0,6/1kV. Cable RZ1-K

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21123 parte 4 ó 5 o UNE 211002.

La derivación individual constará además del hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. El hilo de mando tendrá una sección de 1,5 mm² y será de color rojo

c) Interruptor de control de potencia (ICP)

Se ha previsto una caja homologada y empotrada para alojar el ICP. Es precintable y con índice de protección IP30 e IK07. Está situada al lado del cuadro de protección y maniobra y ubicada en 40A cerca del acceso a la vivienda. Se ubica a una altura comprendida entre 1,4 y 2,0 m

d) Cuadro de mando y protección y circuitos interiores

Las especificaciones de la instalación interior se recogen en las instrucciones ITC-19, ITC-20, ITC-21 e ITC-25.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Se ha previsto un cuadro de mando y protección ubicado en 40A próximo al acceso de la vivienda, a una altura entre 1,4m y 2,0 m. Contará con grados de protección IP30 e IK07

Las características del cuadro de mando y protección, así como de los circuitos interiores son las siguientes:

Grado de electrificación elevado con previsión de potencia 11.500 W con dos circuitos de calefacción eléctrica mediante convectores y secadora

Las secciones indicadas corresponden a la instalación de dos conductores más conductor de protección bajo tubo de PVC empotrado.

circuitos	Nº puntos máximo	Potencia por toma W	Tipo de toma	Tubo mm	Sección mm2	IM A	Longitud máxima m	ID A/mA	IG A
C1	30	200	Punto luz	16	1,5	10	27	50/30	50
C8	5.750 W potencia máxima			25	6	25	43		
C8	5.750 W potencia máxima			25	6	25	43		
C10	1	3.450	16A 2p+T	20	2,5	16	28		
C2	20	3.450	16A 2p+T	20	2,5	16	28		

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

C3	2	5.400	25A 2p+T	25	6	25	43	50/30
C4	3	3.450	16A 2p+T	20	4	20	36	
C5	6	3.450	16A 2p+T	20	2,5	16	28	

C1= circuito de iluminación
 C2= circuitos de tomas de uso general
 C3=cocina y horno
 C4= lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (cada toma protegida con fusible o interruptor de 16A)
 C5= baño y cocina
 C8= calefacción eléctrica
 C10= circuito secadora
 IG=interruptor general magnetotérmico omnipolar
 IG=interruptor diferencial omnipolar
 IM=interruptor magnetotérmico omnipolar

Si la instalación se alimentase o incluyese una línea aérea se preverá en el cuadro de protección y maniobra, además de los elementos anteriores, un dispositivo de protección contra sobretensiones o descargador, situado aguas arriba del interruptor diferencial, entre el interruptor general y el interruptor diferencial.

El conductor de los circuitos interiores es de cobre en formato unipolar con tensión de aislamiento 450/750 V y bajo tubo de protección según ITC-20 e ITC-21. Cables tipo H 07V-U.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

El interruptor general tendrá un poder de corte mínimo de 4,5kA.

La instalación interior discurre bajo tubo de protección corrugado

e) Puntos de utilización

Los mecanismos y puntos de la instalación empleados son

Grado de electrificación elevado con calefacción eléctrica, secadora

Estancia	Circuito	Mecanismo	Nº mínimo según REBT 2002	Nº mecanismos colocado en Proyecto	Superficie/longitud
acceso	C1	Pulsador timbre	1	1	
vestíbulo	C1	Punto luz Interruptor 10A	1 1	1	
vestíbulo	C2	Base 16A 2p+T	1	1	
Sala estar o salón	C1	Punto luz Interruptor 10A	1 1	1	2 Hasta 10m (dos si 2 S>10 m) Uno por cada punto luz
Sala estar o salón	C2	Base 16A 2p+T	3(**)	3	2 Uno cada 6m

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Sala de estar o salón	C8	Toma de calefacción	1	1	2 Hasta 10m (dos si 2 S>10m)
Dormitorios	C1	Puntos luz Interruptor 10A	1 1	1 1	2 Hasta 10m (dos si 2 S>10m) Uno por cada punto de luz
Dormitorios	C2	Base 16A 2p+T	3(**)	3	2 Uno cada 6m
Dormitorios	C8	Toma de calefacción	1	1	
baños	C1	Punto de luz Interruptor 10A	1 1	1	
baños	C5	Base 16A 2p+T	1	1	
baños	C8	Toma de calefacción	1	1	
Pasillos o distribuidores	C1	Puntos luz Interruptor/com mutador 10A	1 1	1 1	Uno cada 5 m de longitud Uno en cada acceso
Pasillos o distribuidores	C2	Base 16A 2p+T	1	1	Hasta 5 m(dos si L>5m)
Pasillo o distribuidores	C8	Toma de calefacción	1	1	
Cocina	C1	Punto luz Interruptor 10A	1 1	1 1	2 Hasta 10m (dos si 2 S>10 m) Uno por cada

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

					punto luz
Cocina	C2	Base 16A 2p+T	2	2	Extractor y frigorífico
Cocina	C3	Base 25A 2p+T	1	1	Cocina/horno
Cocina	C4	Base 16A 2p+T	3	3	Lavadora, lavavillas, termo
Cocina	C5	Base 16A 2p+T	3 (*)	3	Encima del plano de trabajo
Cocina	C8	Toma de calefacción	1	1	
Cocina	C10	Base 16A 2p+T	1	1	Secadora
Terrazas y vestidores	C1	Puntos luz	1	1	2
		Interruptor 10A	1	1	Hasta 10m (dos si 2 S>10m) Uno por cada punto luz
Zona aparcamiento	C1	Punto luz	1	1	2
		Interruptor 10A	1	1	Hasta 10m (dos si 2 S>10m) Uno por cada punto luz
Zona aparcamiento	C2	Base 16A 2p+T	1	1	2 Hasta 10m (dos si 2 S>10m)

Nota (*): se colocarán fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.

Nota (**): Donde se prevea la instalación de una toma de TV, la base será múltiple, considerándose como una sola base.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

f) Cuartos de baño o aseo

Las prescripciones para la instalación en los cuartos de baño o aseo se recogen en la instrucción ITC-27 que indica lo siguiente para cada uno de los volúmenes protegidos V0, V1,V2,V3 :

	Grado de protección	Cableado	Mecanismos	Otros aparatos fijos
Volumen V0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitidos	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen V1	IPX4 IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo IPX5 en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos de muy baja tensión MBTS alimentada a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación fuera de los volúmenes 0,1,2.	Aparatos alimentados a MBTS de no superior a 12V ca o 30Vcc. Calentadores de agua , bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30MA, según

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

				UNE 20460-4-41
Volumen V2	IPX4 IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo	Limitado necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0,1,y 2 y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha	al No permitidos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos de MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0,1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con u norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a 30mA, según la norma UNE 20460-4-41
Volumen V3	IPX1 según Une 20460 7-701	Limitado necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0,1,2 y 3	al Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento o por MBTS o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30mA, todos ellos según los requisitos de la UNE 20460-4-41	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o por MBTS, o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a 30mA, según UNE 20460-4-41

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

Según lo anterior,

El interruptor de alumbrado se ha situado fuera de los volúmenes V0,V1,V2 y V3

En el plano correspondiente se grafían los volúmenes protegidos V0,V1,V2,V3, según las definiciones de los mismos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002.

Además, se seguirá la instrucción ITC-27 epígrafe 2.2. estableciendo una conexión equipotencial en cuartos de baño y aseo con ducha, según las prescripciones de la citada instrucción.

g) Instalación de puesta a tierra

Las especificaciones de la instalación de puesta a tierra se recogen en las instrucciones ITC-18,ITC-24 e TC-26.

La instalación de puesta a tierra está formada por un cable rígido de cobre desnudo de sección 35 mm², formando un anillo cerrado que interesa el perímetro del edificio, dispuesto en el fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor que 0,80 m.

El punto de puesta a tierra se ha previsto en Arqueta cuya ubicación se recoge en el plano correspondiente

2

La línea principal de tierra que parte del punto de puesta a tierra tendrá una sección mínima de 16 mm².

Los conductores activos de la instalación van acompañados de los correspondientes conductores de protección.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

La resistencia máxima de la instalación será de 10 ohmios. Con este valor las tensión es de contacto son inferiores a 24 V en emplazamientos conductores y 50 V en los demás casos.

JUSTIFICACIÓN DEL CALCULO

Según se ha indicado en el epígrafe dedicado a Previsión de cargas, los usos eléctricos de la vivienda y su superficie permiten estimar un grado de electrificación Elevado con una potencia de 9,2 Kw.kW (mayor o igual a 9.200 W)

Para el dimensionado de la sección de los conductores se ha tenido en cuenta tanto el criterio de intensidad máxima admisible en el conductor, como la caída de tensión admisible. Así mismo, se han respetado las secciones mínimas indicadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión.

Las caídas de tensión admisibles según el Reglamento son:

Parte de la instalación	Caída de tensión en %
Derivación individual	1,5
Circuito interior	3

Para el cálculo de las secciones de los conductores se han aplicado de las siguientes expresiones:

Líneas monofásicas :

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} \quad S = \frac{2 \times P \times L}{56 \times V \times S}$$

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

I=intensidad (A)

P=potencia activa (W)

V=voltaje(V)

L=longitud real de la línea (m)

S=sección conductor fase (mm²)

cos j=factor de potencia (0,9; 1 en interior de vivienda)

56= conductividad del cobre (m/Wmm²)

En el plano correspondiente se recogen los distintos circuitos con sus secciones.

Para el dimensionado de las secciones de la instalación de puesta a tierra se ha considerado:

Denominación	Sección (mm ²)
Anillo de enlace con tierra	35
Derivaciones de la línea principal de tierra y conductores de protección de circuitos interiores	Sección fase mm ² Sección tierra mm ² Sd16 S

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

	16 < S d35
	16
	S>35
	S/2

En cuanto al anillo de enlace con tierra, se ha empleado la expresión:

$$L^3 \geq 2r/R$$

Siendo L= longitud en metros

R= resistencia de tierra (10W)

r = resistividad del terreno (W x m)

Se han tendido en las zanjas de cimentación 70 metros de anillo de enlace, según se recoge en el plano correspondiente; además para alcanzar el valor de resistencia requerido(10 ohmios como máximo)se han hincado en el terreno picas de acero recubiertas de cobre de dos metros de longitud) en número 2. El número de picas se ha obtenido de la tabla 1 de NTE-IEP.

Según ITC-BT-26 al anillo de enlace con tierra

Se ha conectado un cierto número de hierros de los principales de las zapatas

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Arquitectos: Jesús Escribano Marquina y Jesús López Marco

Fecha 01/09/2014

1. Memoria descriptiva

El plano de instalaciones del proyecto recoge las secciones y tipos de conductores de cada parte de la instalación.

DESCRIPCIÓN DE INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA ANTI-INTRUSION

De momento no se ha dispuesto de esta infraestructura. El vallado es de 2 m de alto de muro macizo y sobre él hay otra valla metálica.

DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES DE ELEVACION

Al tratarse de una unifamiliar, no es necesario ni obligado.

DESCRIPCIÓN DE INSTALACION DE TRANSPORTE

No existen este tipo de instalaciones.

DESCRIPCIÓN DE INSTALACION DE VENTILACION

Todas las estancias de la vivienda tienen ventilación natural.

En la cocina se instalará un sistema de ventilación forzada para evacuación de humos, con salida en la cubierta.

El armario de la caldera ventila mediante chimenea de doble capa de acero inox., según se especifica en el anejo del cálculo de instalaciones de calefacción de la presente memoria y en los correspondientes planos de la instalación de calefacción.

DESCRIPCIÓN DE INSTALACION DE CLIMATIZACION

En principio no se ha dispuesto esta instalación. Sin embargo, dado que el vestíbulo- distribuidor de la casa esta ubicado de una manera central se podría adaptar fácilmente una instalación con máquinas en los baños y conductos en falso techo de estos vestíbulos.

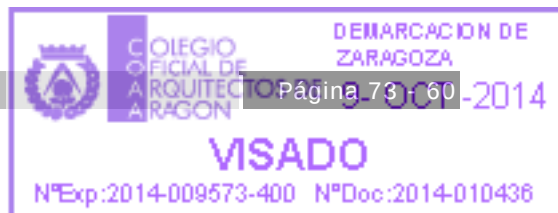
Junto a la fachada este se sitúa un depósito de gas propano. El depósito cumplirá las especificaciones indicadas en el RITE e ITE.

De esta manera, el depósito estará situado cerca de la caldera, con una separación mínima a la misma de 2m.

DESCRIPCIÓN DE EQUIPAMIENTOS

La vivienda dispone de 3 cuartos de baño, uno en la planta baja y dos en la primera. Todos ellos disponen de inodoro con tanque bajo, lavabo sobre encimera, de porcelana blanca vitrificada, y bañera de chapa de acero esmaltada en blanco, con inversor baño-ducha y desagüe con rebosadero, o plato de ducha igualmente de porcelana vitrificada, con válvula de desagüe sifónica y con salida horizontal.

En la planta baja se encuentra la cocina, con fregadero de 1 seno de acero inox. y demás elementos necesarios para su uso.



2.6.11. Telecomunicaciones

Se ha previsto la siguiente infraestructura de telecomunicaciones en el edificio:

- Un sistema de cable coaxial, para el acceso al servicio de radiodifusión sonora y televisión, compuesto por:
 - Conjunto receptor de señales de radiodifusión sonora y televisión;
 - Red de cable coaxial para adaptación, distribución y transporte de las señales entregadas por el conjunto receptor a cada una de las tomas de cliente;
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Un sistema de cable de pares de cobre, para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, compuesto por:
 - Conexión a la red de un operador;
 - Cableado para el transporte de las señales entregadas por el operador hasta cada una de las tomas del edificio;
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Una red de canalizaciones y registros para la conducción y el alojamiento de los cables y dispositivos de los sistemas anteriores.

NORMATIVA

Debido a que se trata de una vivienda unifamiliar exenta que no está sujeta a la Ley de Propiedad horizontal, la normativa que se cita a continuación se ha seguido como orientación para el trazado de la infraestructura necesaria para acoger las instalaciones de telecomunicaciones:

-Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

-Real Decreto 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios

SERVICIOS PREVISTOS EN LA VIVIENDA

Los servicios de telecomunicación previstos en la vivienda son:

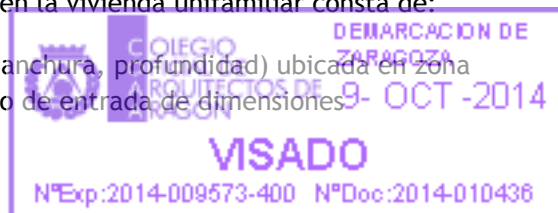
La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en la vivienda

La captación y adaptación y la distribución de la señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los puntos de conexión en la vivienda.

El acceso al servicio de telefonía disponible y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso

La infraestructura para acoger la instalación de telecomunicaciones en la vivienda unifamiliar consta de:

-Arqueta de entrada de dimensiones 400x400x600(longitud, anchura, profundidad) ubicada en zona exterior del edificio. Esta arqueta podrá ser sustituida por un registro de entrada de dimensiones



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

2. Memoria constructiva

450x450x150 mm (altura x anchura x profundidad)situado en el límite de la propiedad. En esta arqueta se establece la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los operadores y la infraestructura de telecomunicación del edificio.

-Canalización externa y de enlace: constituida por tres tubos de material plástico de paredes lisas y de diámetro 63 mm, destinado uno a TB-RDSI, otro a TLCA y uno de reserva. Discurre desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada de la vivienda. Introduce en el edificio las redes de comunicación de los operadores.

-Canalización de enlace superior ,está constituida por cables sin protección entubada entre las antenas y el pasamuro de acceso al edificio y por cables en protección entubada desde el pasamuro, constando de 4 tubos de 40 mm.

-- Equipo de captación y adaptación de señales de RTV terrenal y satélite: las antenas se ubican en (indicar) y el equipo de cabecera (amplificadores,etc) en (indicar).Los mástiles de antenas estarán conectados a la instalación de tierra del edificio con cable de cobre de 25 mm2

- Registro de terminación de red situado dentro de la vivienda de 300x500x60 mm, que integra los tres servicios (TB+RDSI,TLCA,RTV)

- Canalización interior de la vivienda, que utilizará configuración en estrella, será realizada mediante tres tubos (uno para cada servicio)de diámetro de 20 mmm de tipo plástico corrugado En la canalización interior se instalarán registros de paso cada 15 m, en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm y cada dos curvas de 90°. Estos registros de paso tendrán unas dimensiones de 100x100x40 (TB+RDSI) y 100x160x40 mm(TLCA,RTV)

-- Registros de toma empotrados en paredes. Se han previsto en la vivienda tres registros de toma (TB+RDSI, TLCA,RTV) por cada dos estancias o fracción, teniendo estos registros de toma en sus inmediaciones una base de enchufe de a instalación eléctrica interior.

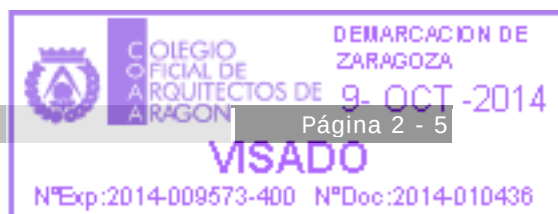
A efectos del diseño y ejecución de la infraestructura para acoger las instalaciones de telecomunicaciones se tendrá en cuenta el Anexo IV del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

INFRAESTRUCTURA DE RTV

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación, descrita en el epígrafe 4 de la Memoria. Además,el equipo de cabecera está constituido por las antenas para captación de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y La captación de las señales de radiodifusión y televisión por satélite

Así mismo, por el equipamiento de cabecera, encargado de recibir y adaptar dichas señales.

La red de distribución comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa las señales procedentes de los elementos de captación y llega hasta los derivadores. La red de dispersión se inicia en los derivadores y finaliza en el registro de terminación de red que contiene el punto de acceso de usuario(PAU). La red interior de usuario contiene los registro de toma, previendo una por cada dos estancias o fracción , con las bases de acceso terminales (BAT).



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

2. Memoria constructiva

El sistema deberá disponer los elementos necesarios para proporcionar en las tomas de usuario las señales con los niveles de calidad establecidos en el Anexo I del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril. Así mismo, los elementos de captación, el equipamiento de cabecera de la instalación, la red y los cables, cumplirán lo especificado en el citado Anexo I.

INFRAESTRUCTURA DE TB+RDSI

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación, descrita en el epígrafe 4 de la Memoria. Se prevén dos líneas de TB en la vivienda.

Para la vivienda unifamiliar, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables de acometida (dos pares) discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior de la vivienda y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la red interior de usuario, que contiene los registros de toma, con las bases de acceso terminal, previéndose dos cada tres estancias o fracción.

La instalación de TB+RDSI cumplirá lo especificado en el Anexo II del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril,

INFRAESTRUCTURA PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE BANDA ANCHA

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación, descrita en el epígrafe 4 de la Memoria.

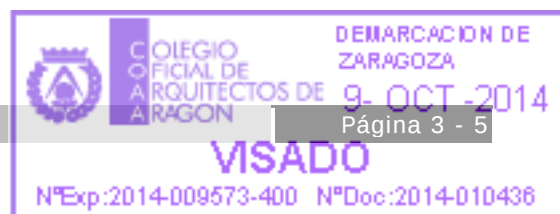
La instalación consta de red de alimentación y red de distribución, siendo su diseño y dimensionado responsabilidad de los operadores de servicios.

Para la vivienda unifamiliar, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables coaxiales discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior de la vivienda y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la canalización interior de usuario, con tubo de 20 mm, que contiene los registros de toma, con las bases de acceso terminal, previéndose una cada dos estancias o fracción.

La instalación de TLCA y SAFI cumplirán lo especificado en el Anexo III del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril

2.6.12. Transporte

No se ha previsto ningún sistema de transporte en el edificio.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

2. Memoria constructiva

2.6.13. Instalaciones térmicas del edificio

Datos de partida

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

Latitud (grados): 41.65 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 200 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 32.33 °C

Temperatura húmeda verano: 20.80 °C

Oscilación media diaria: 13.1 °C

Oscilación media anual: 38.3 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -0.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 7.4 m/s

Temperatura del terreno: 5.60 °C

Objetivo

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

Prestaciones

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

Bases de cálculo

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

2.7. Equipamiento

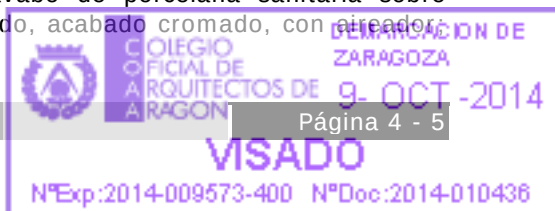
Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio.

Baño principal

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria sobre encimera, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica, color, equipada con grifería monomando, acabado cromado.

Baño secundario

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria sobre encimera, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador;



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

2. Memoria constructiva

bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica, color, equipada con grifería monomando, acabado cromado.

Aseo

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria sobre encimera, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

Cocina

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior y muebles altos, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.

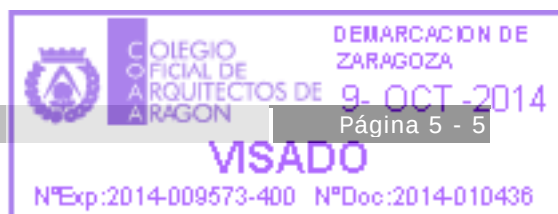
Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, con grifería monomando acabado cromado, con aireador.

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

Fdo.: Jesús López Marco
Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina
Arquitecto

Firma



3. CUMPLIMIENTO DEL CTE



3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

3.1.1. Normativa

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

3.1.2. Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

3.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

3.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

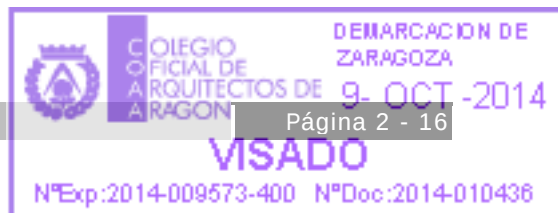
- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Estados límite últimos

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.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

3.1.3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son 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 están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

3.1.3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

3.1.3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

3.1.3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, forjados unidireccionales y losas macizas.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.1. Seguridad estructural

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos por ordenador

Se aliza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, forjados unidireccionales y losas macizas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

3.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

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

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

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

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

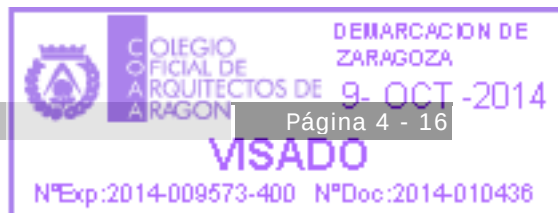
- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

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

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

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica $G+Q$	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \Psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

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

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

3.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)

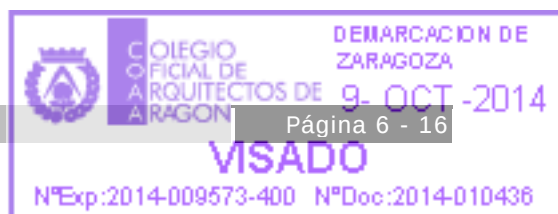
3.1.4.1. Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m³).

Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

Cargas superficiales generales de plantas

Forjados de losa maciza		
Planta	Canto (cm)	Peso propio (kN/m ²)
Forjado 4	15	3.68

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m ²)
Forjado 6	0.98
Forjado 5	0.98
Forjado 4	0.98
Forjado 3	0.98
Forjado 2	1.96
Forjado 1	1.96
Cimentación	0.00

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m ²)	Máx. (kN/m ²)	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
Forjado 6	---	---	22.96	22.96	---	---
Forjado 5	---	---	45.91	45.91	---	---
Forjado 4	---	---	22.96	22.96	---	---
Forjado 3	---	---	9.81	9.81	---	---
Forjado 2	---	---	9.81	9.81	---	---
Forjado 1	---	---	9.81	9.81	---	---

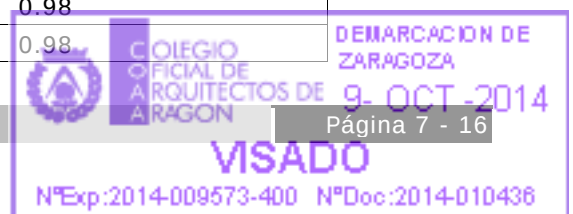
3.1.4.2. Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Carga superficial (kN/m ²)
Forjado 6	0.98
Forjado 5	0.98



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Planta	Carga superficial (kN/m²)
Forjado 4	0.98
Forjado 3	1.96
Forjado 2	1.96
Forjado 1	1.96
Cimentación	0.00

Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.45	0.77	0.80	-0.41	0.53	0.71	-0.40

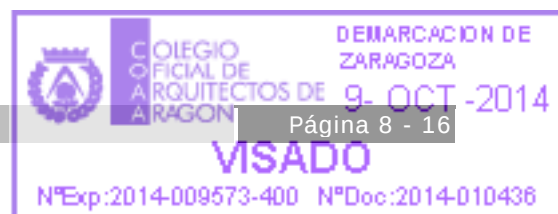
Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	13.92	9.60

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 6	5.880	3.736
Forjado 5	12.978	8.245
Forjado 4	21.053	13.375
Forjado 3	26.233	16.666
Forjado 2	23.734	15.079
Forjado 1	19.712	12.524

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

3.1.4.3. Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. Las condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Sismo

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

Incendio

Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 6	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 5	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 4	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 3	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 2	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 1	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Notas:
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

3.1.5. Cimientos (DB SE C)

3.1.5.1. Bases de cálculo

Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Las consideraciones anteriores se aplican también a las estructuras de contención.

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

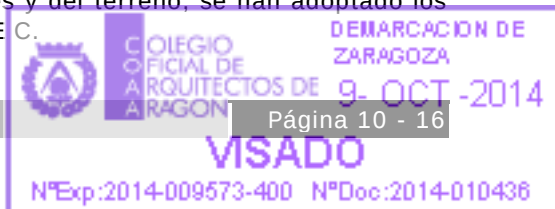
Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Sobre las estructuras de contención se consideran los empujes del terreno actuantes sobre las mismas.

Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

3.1.5.2. Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjuntará el informe geotécnico del proyecto.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

Cimentación

Profundidad del plano de cimentación: 0.50 m

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.147 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.196 MPa

Muros de sótano

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 1.50 m

Ángulo de talud 15.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

3.1.5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

Descripción

Se han dispuesto muros de hormigón armado con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.

Los muros se han dimensionado con espesor 30.0 cm.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado y corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Se han dispuesto vigas centradoras con la finalidad de centrar los esfuerzos actuantes en las zapatas.

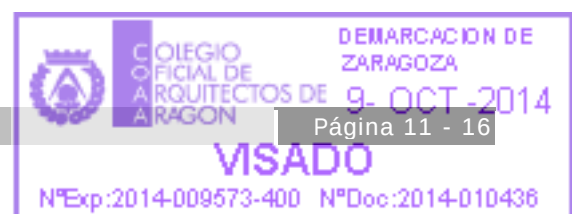
Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.

Materiales

Cimentación

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.15$



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Muros de sótano

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.15$

Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

3.1.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

3.1.6.1. Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

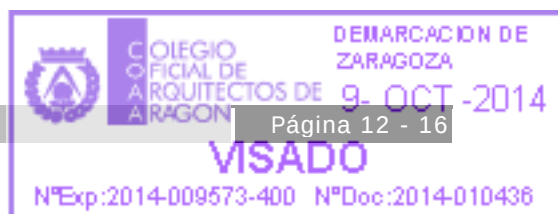
Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

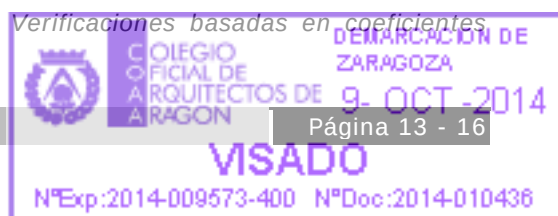
3.1.6.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado parciales).



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.1. Seguridad estructural

3.1.6.3. Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

3.1.6.4. Solución estructural adoptada

Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
 - Pilares de hormigón armado de sección rectangular.
 - Muros de hormigón armado de diferentes secciones.
- Vigas de hormigón armado planas y descolgadas.
- Forjados de viguetas in-situ y losas macizas.

Deformaciones

Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ($M / E \cdot I_e$), donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

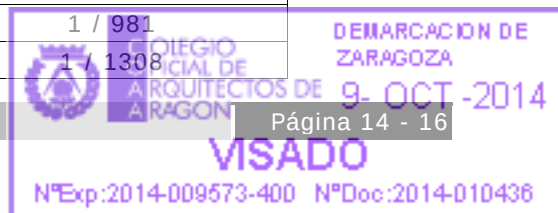
Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$, $L/300$ Activa: $L/400$
Viguetas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$, $L/300$ Activa: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$, $L/500$

Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Forjado 6	1 / 1334	1 / 1334
Forjado 5	1 / 1375	1 / 1375
Forjado 4	1 / 911	
Forjado 3	1 / 1350	



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.1. Seguridad estructural

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Forjado 2	1 / 1875	1 / 1667
Forjado 1	1 / 3000	1 / 7500

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
1 / 2375	1 / 2063

Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (γ_c y γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

Aceros en barras

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.15$

Recubrimientos

Pilares (geométrico): 3.0 cm

Vigas (geométricos): 3.0 cm

Losas macizas (mecánicas): 3.5 cm

Forjados de viguetas (geométricos): 3.0 cm

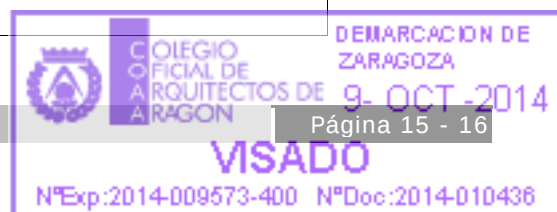
Vigas de cimentación (geométricos): 4.0 cm

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

Características técnicas de los forjados

Forjados de viguetas

Nombre	Descripción
hormigon_insitu	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 14 cm Bovedilla: bovedilla1 Peso propio: 2.43 kN/m ²



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.1. Seguridad estructural

Forjados de losas macizas

Canto: 15 cm

3.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)

No hay elementos estructurales de acero.

3.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

3.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)

No hay elementos estructurales de madera.

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

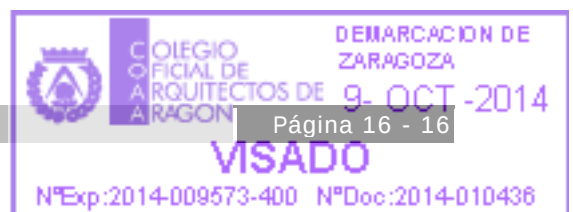
Fdo.: Jesús López Marco

Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina

Arquitecto

Firma



3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.2.1. SI 1 Propagación interior

3.2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

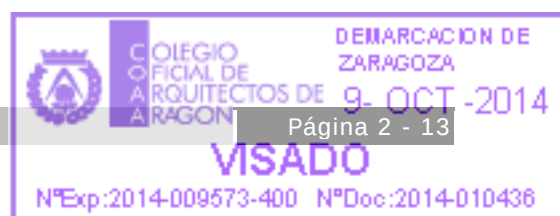
Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
				Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio	2500	193.47	Vivienda unifamiliar	EI 60	EI 60	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 30-C5
Notas: ⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. ⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). ⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.							

3.2.1.2. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t(i \leftrightarrow o)$ ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t(i \leftrightarrow o)$ ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

3.2.1.3. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
Notas: ⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. ⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. ⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. ⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. ⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		

3.2.2. SI 2 Propagación exterior

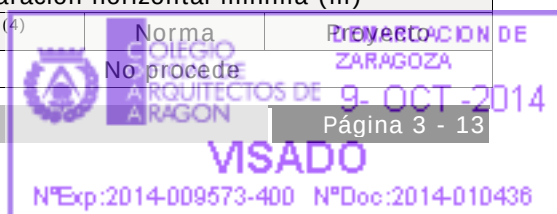
3.2.2.1. Medianerías y fachadas

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

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

Además, los elementos verticales separadores de otros edificios cumplen una resistencia al fuego mínima EI 120, garantizada mediante valores tabulados reconocidos (Anejo F 'Resistencia al fuego de los elementos de fábrica').

Propagación horizontal			
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾
			Ángulo ⁽⁴⁾
Sótano	m1	No	



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

Planta baja	m1	No	No procede
-------------	----	----	------------

Notas:

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

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

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

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

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

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Sótano - Planta baja	m1	No	No procede	

Notas:

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

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

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

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

3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

3.2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

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

3.2.3.2. Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

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

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

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾	ρ _{ocup} ⁽²⁾	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma
Sector de incendio (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 9 personas									
Planta baja	166	20	5	1	2	50	0.5	---	---
Sótano	166	20	5	1	2	50	0.4	---	---

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{util} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

3.2.3.3. Señalización de los medios de evacuación

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

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

3.2.3.4. Control del humo de incendio

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

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

3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

3.2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

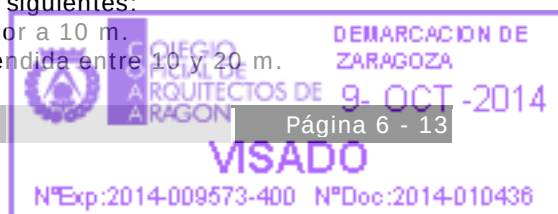
El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos,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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Sector de incendio (Uso 'Vivienda unifamiliar')					
Norma	No	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.					

3.2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

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

3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos

3.2.5.1. Condiciones de aproximación, entorno y accesibilidad por fachada

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

3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3.2.6.1. Introducción

• Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.

• Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

3.2.6.2. Datos generales

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 6	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 5	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 4	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 3	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 2	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 1	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.2.6.3. Comprobaciones**3.2.6.3.1. Forjado 1**

Forjado 1 - Pilares R 60					
$b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P10	250	45	250	45	Cumple
P11	250	45	250	45	Cumple
P12	250	45	250	45	Cumple
P13	250	44	250	45	Cumple
P14	250	45	250	45	Cumple
P4	250	45	250	45	Cumple
P5	250	45	250	45	Cumple
P6	250	45	250	45	Cumple
P7	250	45	250	45	Cumple
P8	250	45	250	45	Cumple
P9	250	45	250	45	Cumple

Forjado 1 - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	$b_{\min}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
M1	300	120	41	15	Cumple
M2	300	120	41	15	Cumple
M3	300	120	41	15	Cumple
M4	300	120	41	15	Cumple
M5	300	120	41	15	Cumple
M6	300	120	41	15	Cumple
M7	300	120	41	15	Cumple
M8	300	120	41	15	Cumple
M9	300	120	41	15	Cumple

3.2.6.3.2. Forjado 2

Forjado 2 - Pilares R 60					
$b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P1	250	45	250	45	Cumple
P10	250	45	250	45	Cumple
P11	250	45	250	45	Cumple
P12	250	45	250	45	Cumple

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

Forjado 2 - Pilares R 60					
$b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P13	250	44	250	45	Cumple
P14	250	45	250	45	Cumple
P2	250	45	250	45	Cumple
P3	250	45	250	45	Cumple
P4	250	45	250	45	Cumple
P5	250	45	250	45	Cumple
P6	250	45	250	45	Cumple
P7	250	45	250	45	Cumple
P8	250	45	250	45	Cumple
P9	250	45	250	45	Cumple

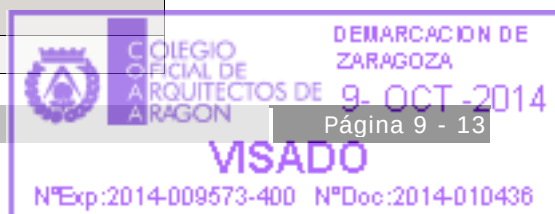
Forjado 2 - Vigas R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
1	P6-P7	250x300	N.P.	40	20	Cumple
2	P4-P5	250x300	N.P.	40	20	Cumple
3	P8-P14	250x300	N.P.	40	20	Cumple
	P14-P9	250x300	N.P.	38	20	Cumple
	P9-P10	250x300	N.P.	40	20	Cumple
4	P11-P12	300x400	100	39	20	Cumple
	P12-P13	300x400	100	41	20	Cumple
5	P4-P8	300x300	N.P.	39	20	Cumple
	P8-P11	300x300	N.P.	39	20	Cumple
6	P5-P14	250x300	N.P.	40	20	Cumple
7	P6-P9	250x300	N.P.	40	20	Cumple
8	P7-P10	300x300	N.P.	39	20	Cumple
	P10-P13	300x300	N.P.	39	20	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Forjado 2 - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b_{total} (mm)	$b_{\min}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
U1, U2, U3 y U4	hormigon_insitu	140	100	29	26	Cumple

3.2.6.3.3. Forjado 3

Forjado 3 - Pilares R 60						
$b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm						



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P1	250	45	250	45	Cumple
P10	250	45	250	45	Cumple
P11	250	45	250	45	Cumple
P12	250	45	250	45	Cumple
P13	250	45	250	45	Cumple
P14	250	45	250	45	Cumple
P2	250	45	250	45	Cumple
P3	250	45	250	45	Cumple
P4	250	45	250	45	Cumple
P5	250	45	250	45	Cumple
P6	250	45	250	45	Cumple
P7	250	45	250	45	Cumple
P8	250	45	250	45	Cumple
P9	250	45	250	45	Cumple

Forjado 3 - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
1	P1-P2	400x300	37	20	Cumple
	P2-P3	400x300	39	20	Cumple
2	P4-P5	400x300	39	20	Cumple
	P5-P6	400x300	37	20	Cumple
	P6-P7	400x300	39	20	Cumple
3	P1-P4	300x300	39	20	Cumple
4	P3-P7	300x300	39	20	Cumple

Forjado 3 - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b_{total} (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
U1	hormigon_insitu	140	100	30	26	Cumple

3.2.6.3.4. Forjado 4

Forjado 4 - Pilares R 60					
b_{min} : 200 mm; a_{min} : 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P10	250	45	250	45	Cumple
P11	250	45	250	45	Cumple
P12	250	45	250	45	Cumple

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

Forjado 4 - Pilares R 60					
$b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P13	250	45	250	45	Cumple
P14	250	45	250	45	Cumple
P4	250	45	250	45	Cumple
P5	250	45	250	45	Cumple
P6	250	45	250	45	Cumple
P7	250	45	250	45	Cumple
P8	250	45	250	45	Cumple
P9	250	45	250	45	Cumple

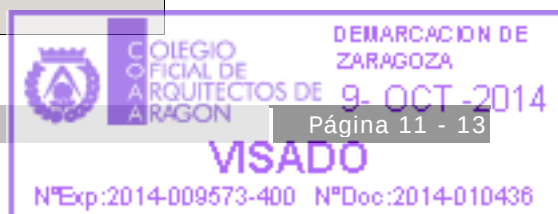
Forjado 4 - Vigas R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
1	P11-P12	250x450	100	39	20	Cumple
	P12-P13	250x450	100	39	20	Cumple

Forjado 4 - Losas macizas R 60				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
L1	150	30	20	Cumple

3.2.6.3.5. Forjado 5

Forjado 5 - Pilares R 60					
$b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P10	250	45	250	45	Cumple
P14	250	45	250	45	Cumple
P4	250	45	250	45	Cumple
P5	250	45	250	45	Cumple
P6	250	45	250	45	Cumple
P7	250	45	250	45	Cumple
P8	250	45	250	45	Cumple
P9	250	45	250	45	Cumple

Forjado 5 - Vigas R 60



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
1	P8-P14	300x400	100	39	20	Cumple
	P14-P9	300x400	100	41	20	Cumple
	P9-P10	300x400	100	39	20	Cumple

Forjado 5 - Vigas expuestas en todas sus caras R 60

Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$h_{\min}$ (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{\min})^2$ (mm ²)	Estado
1	P8-P14	300x400	100	120000	20000	Cumple
	P14-P9	300x400	100	120000	20000	Cumple
	P9-P10	300x400	100	120000	20000	Cumple

3.2.6.3.6. Forjado 6**Forjado 6 - Pilares R 60** $b_{\min}$: 200 mm; $a_{\min}$: 20 mm

Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P4	250	45	250	45	Cumple
P5	250	45	250	45	Cumple
P6	250	45	250	45	Cumple
P7	250	45	250	45	Cumple

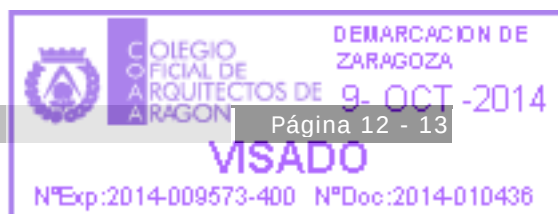
Forjado 6 - Vigas R 60

Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
1	P4-P5	250x400	100	39	20	Cumple
	P5-P6	250x400	100	38	20	Cumple
	P6-P7	250x400	100	39	20	Cumple

Forjado 6 - Vigas expuestas en todas sus caras R 60

Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$h_{\min}$ (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{\min})^2$ (mm ²)	Estado
1	P4-P5	250x400	100	100000	20000	Cumple
	P5-P6	250x400	100	100000	20000	Cumple
	P6-P7	250x400	100	100000	20000	Cumple

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

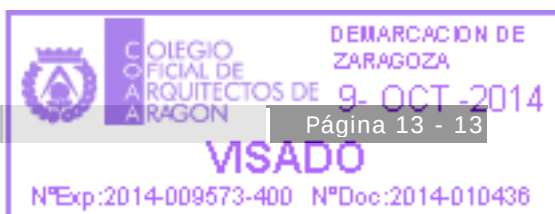
Fdo.: Jesús López Marco

Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina

Arquitecto

Firma



3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**3.3.1.1. Discontinuidades en el pavimento**

	NORMA	PROYECTO
☒ Resaltos en juntas	$\leq 4 \text{ mm}$	0 mm
☒ Elementos salientes del nivel del pavimento	$\leq 12 \text{ mm}$	0 mm
☒ Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	$\leq 45^\circ$	0°
☒ Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	$\leq 25\%$	0 %
☒ Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$	0 mm
☐ Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	$\geq 0.8 \text{ m}$	
☐ Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	

3.3.1.2. Desniveles**3.3.1.2.1. Protección de los desniveles**

☒ Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
☒ Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \leq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

3.3.1.2.2. Características de las barreras de protección**3.3.1.2.2.1. Altura**

	NORMA	PROYECTO
☒ Diferencias de cota de hasta 6 metros	$\geq 900 \text{ mm}$	900 mm
☐ Otros casos	$\geq 1100 \text{ mm}$	
☐ Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	$\geq 900 \text{ mm}$	

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

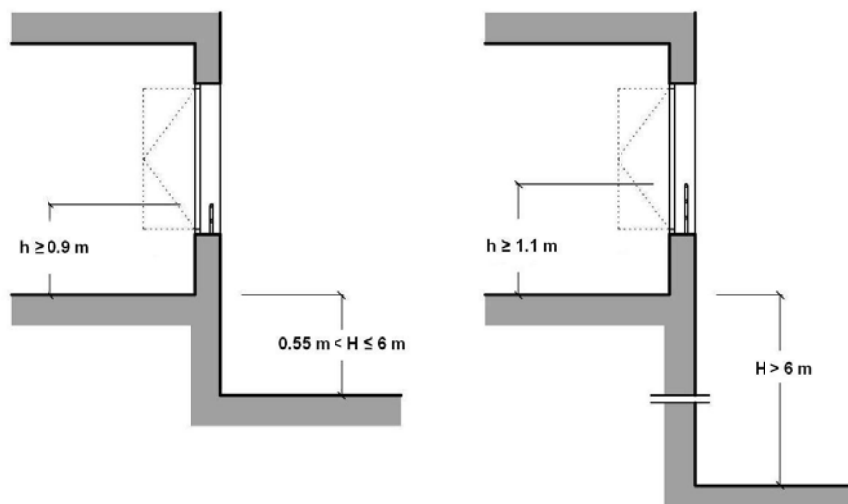
Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

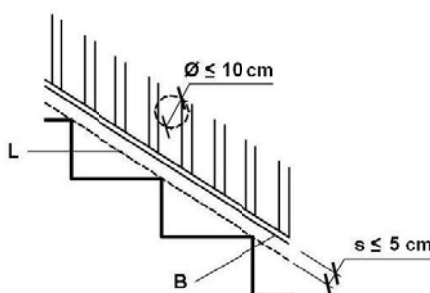
**3.3.1.2.2. Resistencia**

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales

Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

3.3.1.2.2.3. Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables		
☒ No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a)	$200 \leq H_a \leq 700$ mm	
☒ Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	90 mm
☒ Altura de la parte inferior de la barandilla	≤ 50 mm	0 mm

**3.3.1.3. Escaleras y rampas****3.3.1.3.1. Escaleras de uso restringido**

- ☐ Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
☐ Ancho del tramo	≥ 0.8 m	
☐ Altura de la contrahuella	≤ 20 cm	
☐ Ancho de la huella	≥ 22 cm	

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

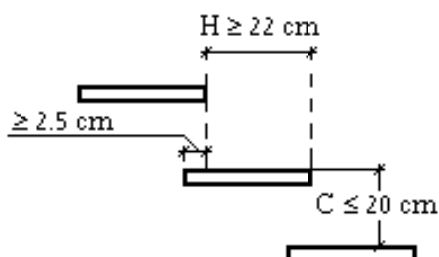
Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

□ Escalera de trazado curvo

		NORMA	PROYECTO
☐	Ancho mínimo de la huella	$\geq 5 \text{ cm}$	
☐	Ancho máximo de la huella	$\leq 44 \text{ cm}$	
☐	Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)	$\geq 2.5 \text{ cm}$	

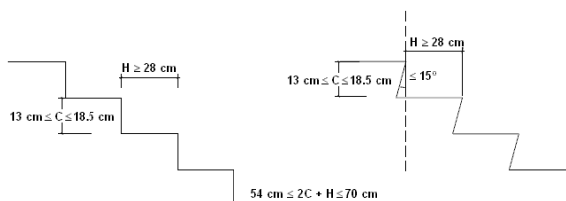


3.3.1.3.2. Escaleras de uso general

3.3.1.3.2.1. Peldaños

☐ Tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	
ContraHuella	$130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$	
ContraHuella	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$	



□ Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
Huella en el lado más estrecho	$\geq 170 \text{ mm}$	
Huella en el lado más ancho	$\leq 440 \text{ mm}$	

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

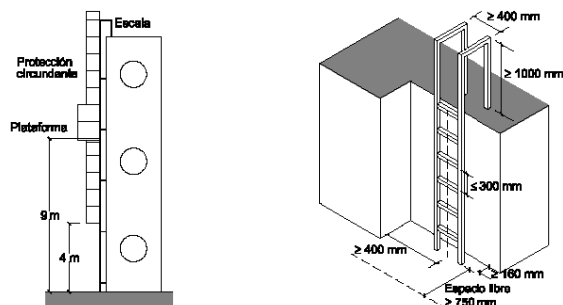


Figura 4.5 Escalas

3.3.1.3.2.2. Tramos

	NORMA	PROYECTO
☐ Número mínimo de peldaños por tramo	3	
☐ Altura máxima que salva cada tramo	≤ 3,20 m	
☐ En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella		
☐ En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella		
En tramos curvos, todos los peldaños tienen la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera		
En tramos mixtos, la huella medida en el tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas		

Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

	NORMA	PROYECTO
☒ Uso Residencial Vivienda	1000 mm	CUMPLE

3.3.1.3.2.3. Mesetas☐ Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1000 mm	

☐ Entre tramos de una escalera con cambios de dirección (ver figura):

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1000 mm	

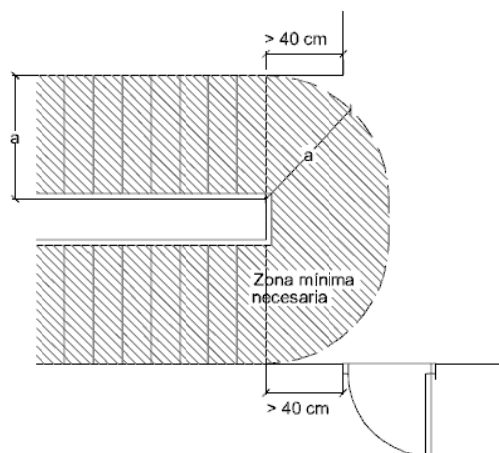
Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

**3.3.1.3.2.4. Pasamanos**

Pasamanos continuo:

	NORMA	PROYECTO
☐ Obligatorio en un lado de la escalera	Desnivel salvado ≥ 550 mm	
☒ Obligatorio en ambos lados de la escalera	Anchura de la escalera ≥ 1200 mm	CUMPLE

Pasamanos intermedio:

	NORMA	PROYECTO
☒ Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	≥ 2400 mm	CUMPLE
☒ Separación entre pasamanos intermedios	≤ 2400 mm	CUMPLE
☒ Altura del pasamanos	$900 \leq H \leq 1100$ mm	900 mm

Configuración del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
Firme y fácil de asir		
☒ Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	50 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

3.3.1.3.3. Rampas**Pendiente**

	NORMA	PROYECTO
☐ Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	
☐ Para usuarios en silla de ruedas	$l < 3, p \leq 10\%$ $l < 6, p \leq 8\%$ Otros casos, $p \leq 6\%$	
☐ Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	$p \leq 16\%$	

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

Tramos:

Longitud del tramo:

	NORMA	PROYECTO
☐ Rampa de uso general	$l \leq 15,00 \text{ m}$	
☐ Para usuarios en silla de ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	

Ancho del tramo:

	NORMA	PROYECTO
☐ Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3	
☐ Rampa de uso general	$a \geq 1,00 \text{ m}$	
☐ Para usuarios en silla de ruedas	$a \geq 1,20 \text{ m}$	
☐ Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	$h = 100 \text{ mm}$	

Mesetas:

Entre tramos con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
☐ Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la rampa	
☐ Longitud de la meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	

Entre tramos con cambio de dirección:

	NORMA	PROYECTO
☐ Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la rampa	
☐ Ancho de puertas y pasillos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	
☐ Restricción de anchura a partir del arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	
☐ Para usuarios en silla de ruedas	$d \geq 1500 \text{ mm}$	

Pasamanos

	NORMA	PROYECTO
☐ Pasamanos continuo en un lado	Desnivel salvado $> 550 \text{ mm}$	
☒ Para usuarios en silla de ruedas	Desnivel salvado $> 150 \text{ mm}$	CUMPLE
☒ Pasamanos continuo en ambos lados	Anchura de la rampa $> 1200 \text{ mm}$	CUMPLE
☐ Altura del pasamanos en rampas de uso general	$900 \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

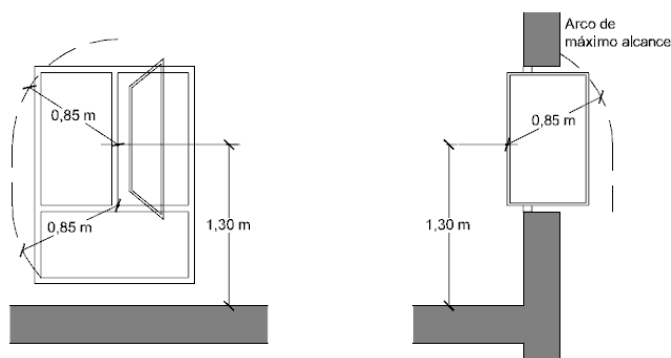
☐ Para usuarios en silla de ruedas	$650 \leq h \leq 750$ mm	
☐ Separación del paramento	≥ 40 mm	

Características del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Firme y fácil de asir.		

3.3.1.4. Limpieza de los acristalamientos exteriores

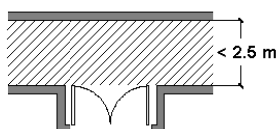
Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).	
Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles	

**3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento****3.3.2.1. Impacto****3.3.2.1.1. Impacto con elementos fijos:**

	NORMA	PROYECTO
☒ Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	≥ 2 m	2 m
☐ Altura libre en zonas de circulación no restringidas	≥ 2.2 m	
☒ Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2 m	2 m
☐ Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2.2 m	
☐ Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	$\leq .15$ m	
☐ Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.		

3.3.2.1.2. Impacto con elementos practicables:

☐ En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.	
---	--



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

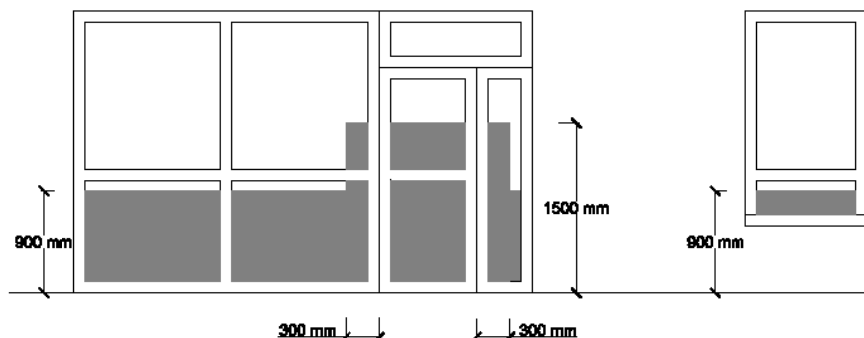
3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

3.3.2.1.3. Impacto con elementos frágiles:

☒	Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA 1, Apartado 3.2
-------------------------------------	--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
☐ Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	
☐ Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	
☒ Otros casos	Nivel 3	Nivel 2

**3.3.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:**

Grandes superficies acristaladas:

	NORMA	PROYECTO
☐ Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☐ Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	
☐ Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☐ Separación de montantes	$\leq 0.6 \text{ m}$	

Puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan su identificación:

	NORMA	PROYECTO
☐ Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☐ Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	
☐ Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☐ Separación de montantes	$\leq 0.6 \text{ m}$	

3.3.2.2. Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
☐ Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0.2 \text{ m}$	
☐ Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

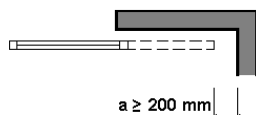
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad



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

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

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

El edificio objeto del proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, recogido en los apartados 1 (alumbrado normal) y 2.1 (alumbrado de emergencia) del documento básico DB SUA 4. Por tanto, no existe la necesidad de justificar el cumplimiento de esta exigencia en ninguna zona, ni en ningún elemento, del edificio.

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

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

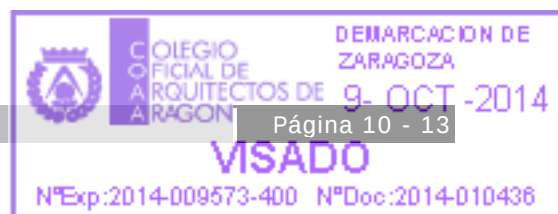
Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

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

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**3.3.8.1. Procedimiento de verificación**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

3.3.8.1.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

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

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Zaragoza) = 3.00 impactos/año, km ²
A_e = 1165.32 m ²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50
N_e = 0.0017 impactos/año

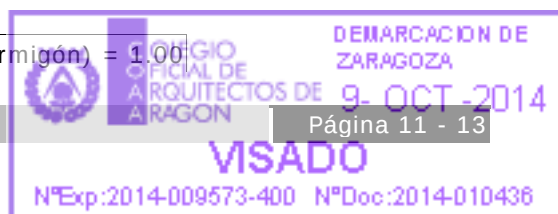
3.3.8.1.2. Cálculo del riesgo admisible (N_a)

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

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

C_3 (otros contenidos) = 1.00 C_4 (resto de edificios) = 1.00 C_5 (resto de edificios) = 1.00 N_a = 0.0055 impactos/año
--

3.3.8.1.3. Verificación

Altura del edificio = 3.0 m $\leq$ 43.0 m N_e = 0.0017 $\leq$ N_a = 0.0055 impactos/año NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO
--

3.3.9. SUA 9 Accesibilidad**3.3.9.1. Condiciones de accesibilidad**

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Las condiciones de accesibilidad se refieren únicamente a las viviendas que deban ser accesibles dentro de sus límites, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas.

3.3.9.1.1. Condiciones funcionales**Accesibilidad en el exterior del edificio**

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.

3.3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles

	NORMA	PROYECTO
☐ Viviendas accesibles:		
Para usuarios de silla de ruedas	Según reglamentación aplicable	-
Para usuarios con discapacidad auditiva	Según reglamentación aplicable	-
☐ Plazas de aparcamiento accesibles:	1 plaza por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas	-

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

3.3.9.2. Condición y características de la información y señalización para la accesibilidad**3.3.9.2.1. Dotación**

Se señalizarán los siguientes elementos accesibles

Entradas al edificio accesibles	☐
Itinerarios accesibles	☐
Ascensores accesibles	☐
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	☐
Plazas de aparcamiento accesibles	☐

3.3.9.2.2. Características

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

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

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

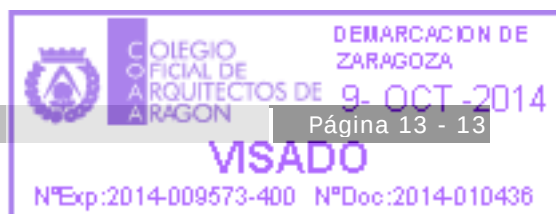
Fdo.: Jesús López Marco

Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina

Arquitecto

Firma



3.4. SALUBRIDAD



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad

3.4.1.1. Muros en contacto con el terreno

3.4.1.1.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-8} \text{ cm / s}^{(1)}$

Notas:
 (1) Este dato se obtiene del informe geotécnico.

3.4.1.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de sótano con impermeabilización exterior

I2+I3+D1+D5

Presencia de agua: **Baja**
 Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
 Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
 Situación de la impermeabilización: **Exterior**

Notas:
 (1) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
 (2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

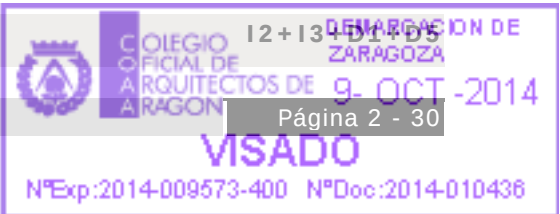
Impermeabilización:

- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
- I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

Drenaje y evacuación:

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

Muro de sótano con impermeabilización exterior



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Presencia de agua: **Baja**
 Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
 Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
 Situación de la impermeabilización: **Exterior**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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.

3.4.1.1.3. Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

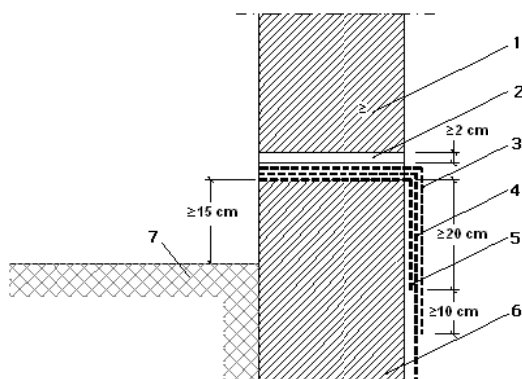
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Encuentros del muro con las fachadas:

- En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



- 1.Fachada
- 2.Capa de mortero de regulación
- 3.Banda de terminación
- 4.Impermeabilización
- 5.Banda de refuerzo
- 6.Muro
- 7.Suelo exterior

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.
- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

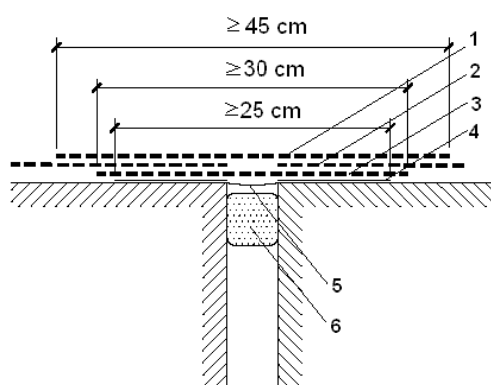
Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



1. Banda de terminación
2. Impermeabilización
3. Banda de refuerzo
4. Pintura de imprimación
5. Sellado
6. Relleno

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- d) Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

- Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

3.4.1.2. Suelos

3.4.1.2.1. Grado de impermeabilidad

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

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

Coeficiente de permeabilidad del terreno: **K_s: 1 x 10⁻⁸ cm / s⁽¹⁾**

Notas:
⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

3.4.1.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Solera

SIN CONDICIONES

Solera de hormigón en masa

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
Tipo de suelo: **Solera⁽³⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽⁴⁾**

Notas:
⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.
⁽³⁾ Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
⁽⁴⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Solera

SIN CONDICIONES

Solera de hormigón en masa

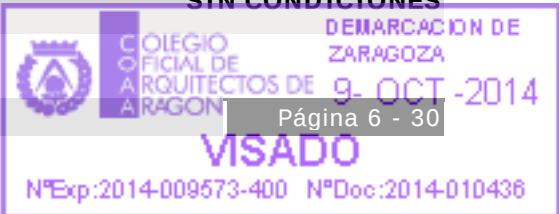
Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Placa⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽³⁾**

Notas:
⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
⁽²⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Solera

SIN CONDICIONES



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.4. Salubridad

Solera de hormigón en masa

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

Notas:

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

⁽²⁾ Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

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

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

3.4.1.2.3. Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

3.4.1.3. Fachadas y medianeras descubiertas

3.4.1.3.1. Grado de impermeabilidad

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

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E0⁽¹⁾**
 Zona pluviométrica de promedios: **IV⁽²⁾**
 Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **3.0 m⁽³⁾**
 Zona eólica: **B⁽⁴⁾**
 Grado de exposición al viento: **V2⁽⁵⁾**
 Grado de impermeabilidad: **3⁽⁶⁾**

Notas:

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

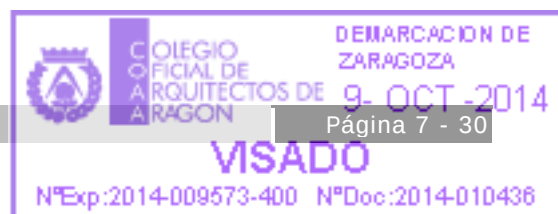
⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

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

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

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

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.4. Salubridad

3.4.1.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

m1

R1+B1+C1

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **3**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- De piezas menores de 300 mm de lado;
- Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- Adaptación a los movimientos del soporte.

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

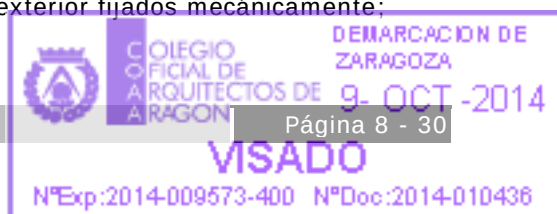
B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

m1

R1+B1+C1

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **3**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado;
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - Adaptación a los movimientos del soporte.

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

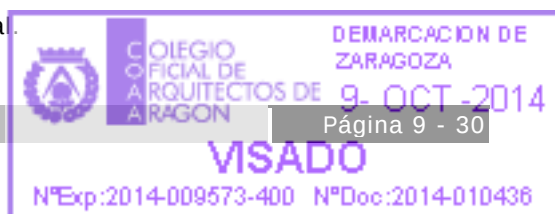
B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

m1

R1+B1+C1

Revestimiento exterior: **Sí**
 Grado de impermeabilidad alcanzado: **3**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado;
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - Adaptación a los movimientos del soporte.

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

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

3.4.1.3.3. Puntos singulares de las fachadas

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

Juntas de dilatación:

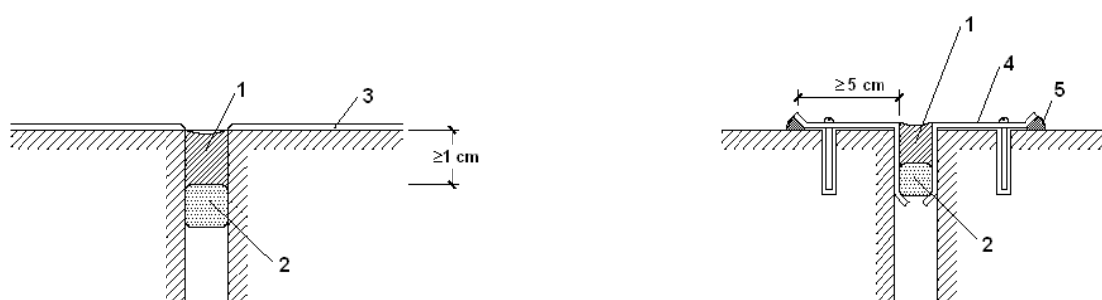
- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F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

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

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

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

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



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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

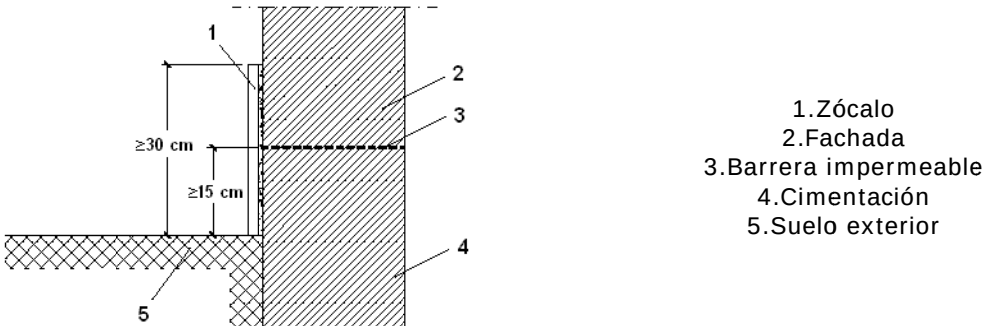
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Arranque de la fachada desde la cimentación:

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



- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

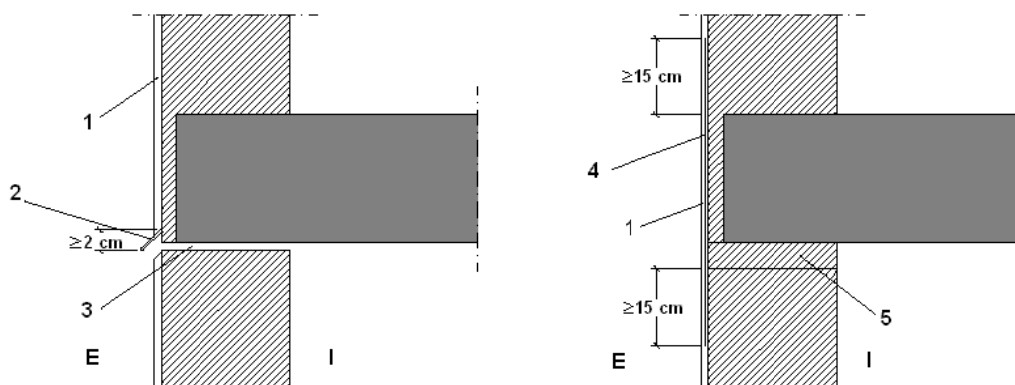
Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

- a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

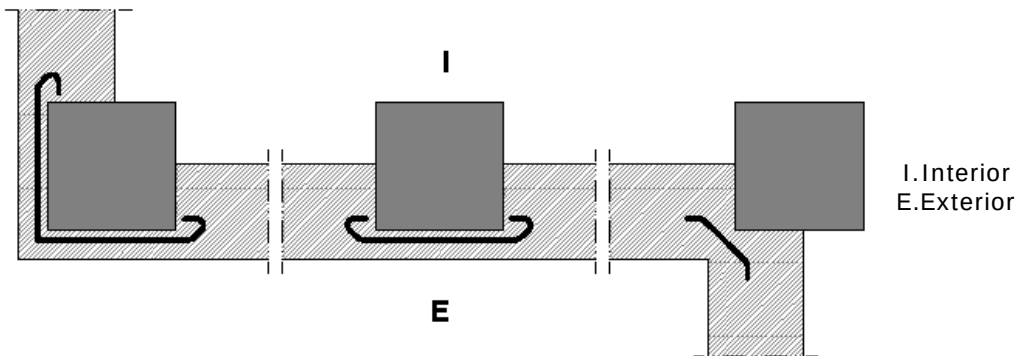
Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina
Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad

Encuentros de la fachada con los pilares:

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

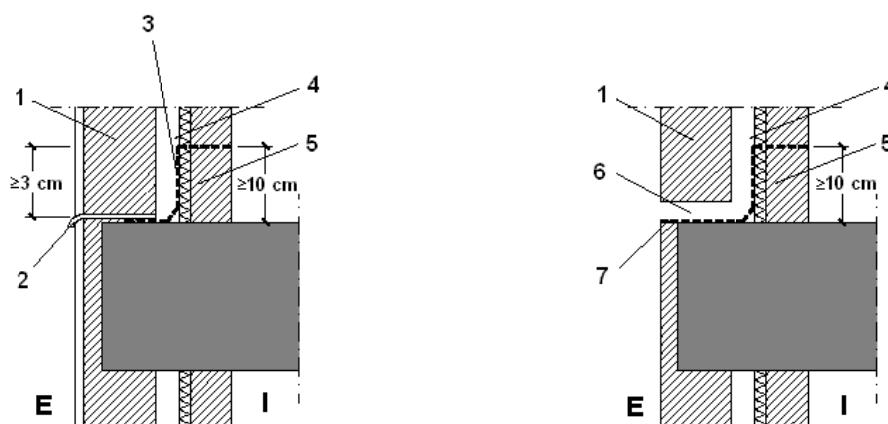
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

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

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



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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

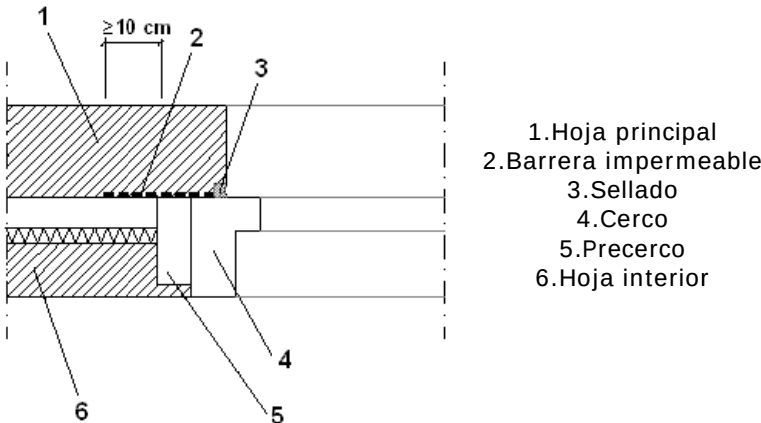
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

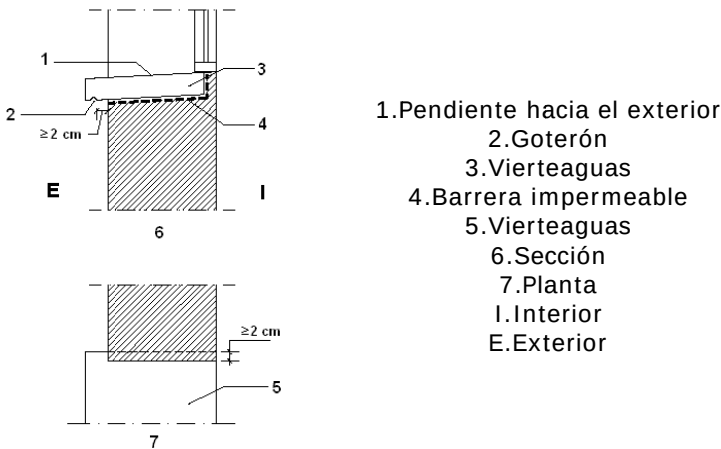
3.4. Salubridad

Encuentro de la fachada con la carpintería:

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



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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

3.4.1.4. Cubiertas planas

3.4.1.4.1. Condiciones de las soluciones constructivas

erta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

Techo con enlucido de yeso. Forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido

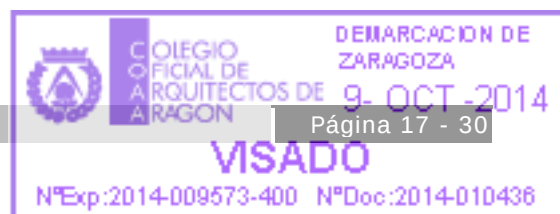
Tipo: **Transitable peatones**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %** ⁽¹⁾

Aislante térmico ⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Poliestireno extruido**



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Espesor: **6.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Impermeabilización asfáltica monocapa adherida**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso / bituminoso modificado**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

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

Aislante térmico:

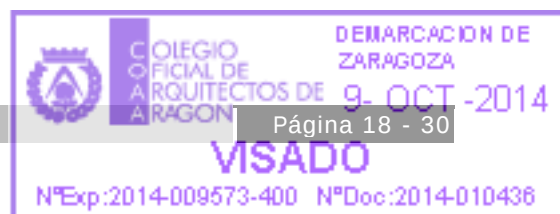
- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en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

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
 - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
 - Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
 - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

- Solado fijo:

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

3.4.1.4.2. Puntos singulares de las cubiertas planas

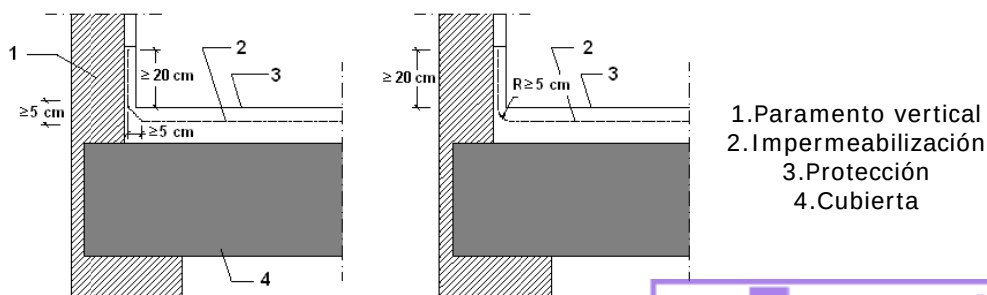
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
 - a) Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
 - b) En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
 - c) En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m. como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

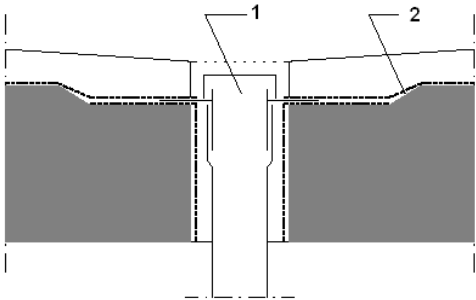
- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
 - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
 - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
 - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
 - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



1.Sumidero
 2.Rebaje de soporte

- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

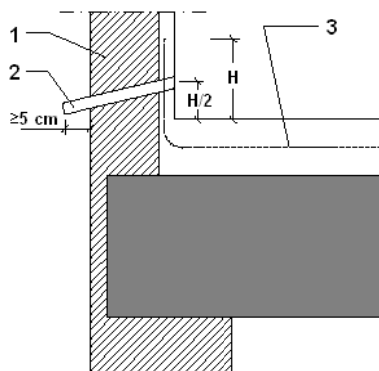
Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
 - El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical
2.Rebosadero
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
 - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

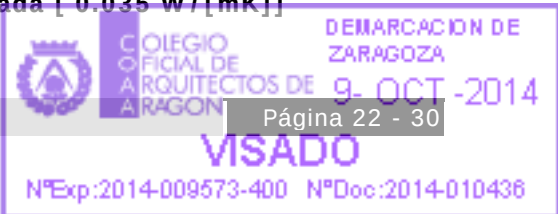
Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
 - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

3.4.1.5. Cubiertas inclinadas
3.4.1.5.1. Condiciones de las soluciones constructivas

cubierta1 (forjado entre plantas)

Formación de pendientes:	
Descripción:	Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón
Pendiente:	29.6 %
Aislante térmico⁽¹⁾:	
Material aislante térmico:	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]
Espesor:	6.0 cm⁽²⁾



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso / bituminoso modificado**

Notas:

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

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

Sistema de formación de pendientes

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

Aislante térmico:

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

Capa de impermeabilización:

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

Tejado

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

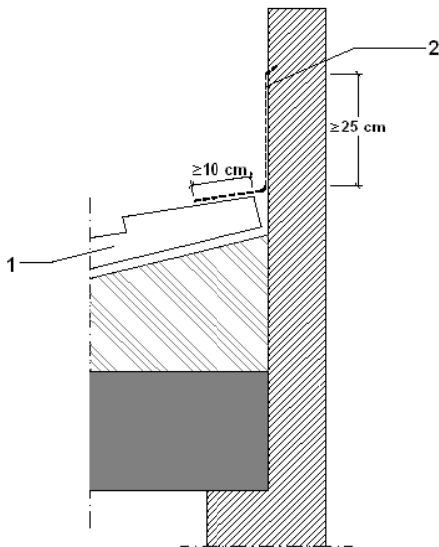
3.4. Salubridad

3.4.1.5.2. Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

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



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

Alero:

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

Borde lateral:

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Limahoyas:

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

Cumbreras y limatesas:

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

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

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

Lucernarios:

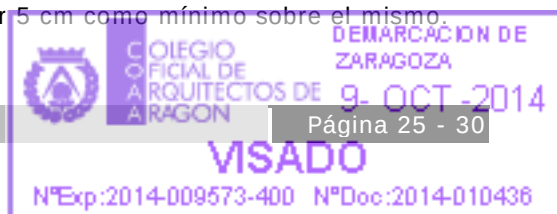
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y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

Anclaje de elementos:

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

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

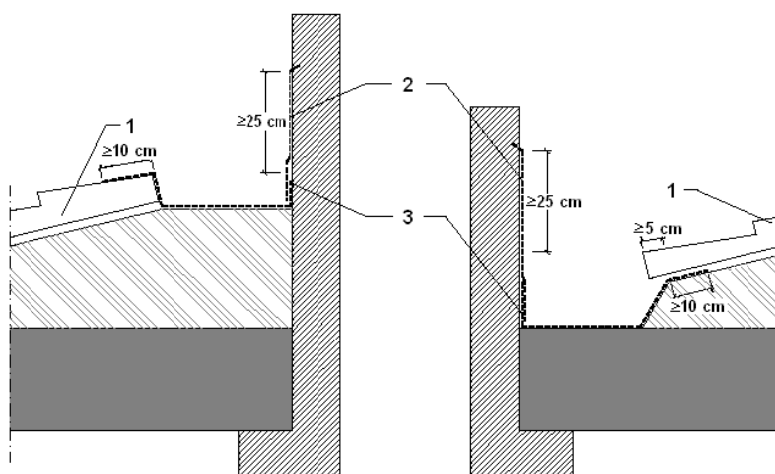
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado

2. Elemento de protección del paramento vertical

3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:

a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;

b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos

3.4.2.1. Espacio de almacenamiento inmediato en la vivienda

a) Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella

b) El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

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

Cálculo de la capacidad mínima de almacenamiento

[2 dormitorios dobles y 1 dormitorio sencillo]			
Fracción	CA ⁽¹⁾ (l/persona)	P _v ⁽²⁾ (ocupantes)	Capacidad (l)
Papel / cartón	10.85	5	54.25
Envases ligeros	7.80	5	45.00
Materia orgánica	3.00	5	45.00
Vidrio	3.36	5	45.00
Varios	10.50	5	52.50
Capacidad mínima total			241.75
Notas: ⁽¹⁾ CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2. ⁽²⁾ P _v , número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.			

3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior**3.4.3.1. Aberturas de ventilación****3.4.3.1.1. Viviendas****3.4.3.1.1.1. Ventilación híbrida**Vivienda unifamiliar (Sótano)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm²)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
aseo (Baño / Aseo)	Húmedo	3.3	-	15.0	0.0	E	15.0	60.0	122.7	Ø 125

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local		Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación			
							Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil		Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)						
No	Número de ocupantes.		qa	Caudal de ventilación de la abertura.						
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.		Amin	Área mínima de la abertura.						
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)		Areal	Área real de la abertura.						

Vivienda unifamiliar (Planta baja)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm²)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
salon-comedor (Salón / Comedor)	Seco	34.0	5	15.0	17.4	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	7.4	29.7	96.0	800x80x12
						P	17.4	139.4	82.0 200.0	Holgura 200x100
dormitorio2 (Dormitorio)	Seco	10.9	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura
dormitorio1 (Dormitorio)	Seco	15.6	2	10.0	15.0	A	15.0	60.0	96.0 96.0	800x80x12 800x80x12
						P	15.0	120.0	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
dormitorio3 (Dormitorio)	Seco	10.3	1	5.0	5.0	A	5.0	20.0	96.0	800x80x12
						P	5.0	70.0	82.5	Holgura
cocina (Cocina)	Húmedo	13.7	-	27.4	27.4	A	10.0	0.1	0.1	-
						P	17.4	139.4	82.0 200.0	Holgura 200x100
						E	13.7	109.7	201.1	Ø 160
						E	13.7	109.7	201.1	Ø 160
baño1 (Baño / Aseo)	Húmedo	6.1	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
baño2 (Baño / Aseo)	Húmedo	4.7	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

Cálculo de las aberturas de ventilación											
Local		Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
							Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Abreviaturas utilizadas											
Au	Área útil		Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							
No	Número de ocupantes.		qa	Caudal de ventilación de la abertura.							
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.		Amin	Área mínima de la abertura.							
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)		Areal	Área real de la abertura.							

3.4.3.2. Conductos de ventilación**3.4.3.2.1. Viviendas****3.4.3.2.1.1. Ventilación híbrida****3.4.3.2.1.1.1. Conductos de extracción**2-VEH

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
2-VEH - 2.1	30.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	0.4	0.4	0.000
2.1 - 2.2	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	5.7	5.7	0.002
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

3-VEH

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
3-VEH - 3.1	27.4	625.0	706.9	300	30.0	0.4	0.8	0.8	0.001
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada
Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009
Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.4. Salubridad

4-VEH

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
4-VEH - 4.1	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	0.6	0.6	0.000
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

3.4.3.3. Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

3.4.3.3.1. Viviendas

3.4.3.3.1.1. Ventilación híbrida

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
2-VEH	30.0	0.548
3-VEH	27.4	0.546
4-VEH	15.0	0.545

3.4.4. HS 4 Suministro de agua

3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

Fdo.: Jesús López Marco

Fdo.: Jesús Escribano Marquina

Arquitecto

Arquitecto

Firma

3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.5. Protección frente al ruido

3.5.1. Protección frente al ruido**3.5.1.1. Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico**

Las siguientes fichas, correspondientes a la justificación de la exigencia de protección frente al ruido mediante la opción general de cálculo, según el Anejo K.2 del documento CTE DB HR, expresan los valores más desfavorables de aislamiento a ruido aéreo y nivel de ruido de impactos para los recintos del edificio objeto de proyecto, obtenidos mediante software de cálculo analítico del edificio, conforme a la normativa de aplicación y mediante el análisis geométrico de todos los recintos del edificio.

Tabiquería:			
Tipo	Características en proyecto exigido		
Tabique de una hoja, para revestir	m (kg/m ²) = 99.6 R_A (dBA) = 36.5	≥	33
Tabique de una hoja, para revestir	m (kg/m ²) = 110.9 R_A (dBA) = 36.5	≥	33
Tabique de una hoja, para revestir	m (kg/m ²) = 122.3 R_A (dBA) = 36.5	≥	33
cristal_patio	m (kg/m ²) = 76.9 R_A (dBA) = 39.0	≥	33

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas) De instalaciones De actividad	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas) De instalaciones	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.5. Protección frente al ruido

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
De actividad		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana	
Cerramiento				No procede

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede



COLEGIADO OFICIAL DE
DEMARCACIÓN
ZARAGOZA

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.5. Protección frente al ruido

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Exterior	Habitable	Medianería de dos hojas	$D_{2m,nT,Atr} =$	43 dBA $\geq$ 40 dBA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: m1 Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) - Revestimiento continuo Huecos: Ventana de doble acristalamiento aislaglas "unión vidriera aragonesa", 8/12/8	$D_{2m,nT,Atr} =$	35 dBA $\geq$ 30 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable	Planta baja	baño2 (Baño / Aseo)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	salon-comedor (Salón / Comedor)

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.5. Protección frente al ruido

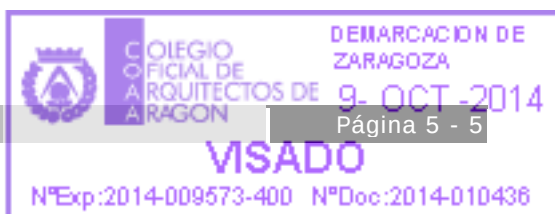
Fdo.: Jesús López Marco

Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina

Arquitecto

Firma



3.6. AHORRO DE ENERGÍA



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

3. Cumplimiento del CTE

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética**3.6.1.1. Fichas justificativas del cumplimiento del DB HE 1 por la opción simplificada: Limitación de demanda energética**

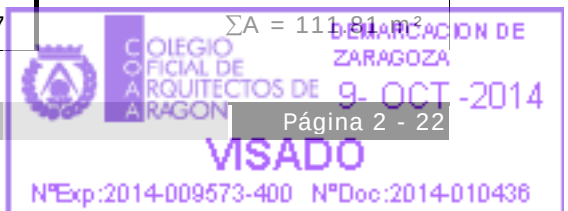
Las siguientes fichas corresponden al modelo de justificación del documento DB HE 1 mediante la opción simplificada, recogido en el Apéndice H de dicho documento, y expresan las transmitancias térmicas medias y máximas alcanzadas, así como los valores relativos al cálculo de condensaciones para los paramentos del edificio que forman parte de la envolvente térmica del mismo.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	☒ Zona de alta carga interna	☐
-----------------------	-----------	-----------------------------------	---	--------------------------

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
N	m1	35.33	0.41	14.46	$\Sigma A = 35.33 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 14.46 W/K$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.41 W/m^2K$
E					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO	m1	25.54	0.41	10.44	$\Sigma A = 25.54 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 10.44 W/K$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.41 W/m^2K$
C-TER	Muro de sótano con impermeabilización exterior (z = -3.0 m)	9.50	0.47	4.42	$\Sigma A = 60.53 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 28.04 W/K$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.46 W/m^2K$
	Muro de sótano con impermeabilización exterior (z = -3.0 m)	51.03	0.46	23.62	

Suelos (U_{Sm})				
Tipos		A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)
Solera - Base de árido.Pavimento laminado (z = -3.0 m, B' = 4.4 m)		64.10	0.31	19.87



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Suelos (U_{sm})				
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
Solera - Solera seca "KNAUF".Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 3.6 m)	13.71	0.48	6.61	$\Sigma A \cdot U = 42.87 W/K$ $U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.38 W/m^2K$
Solera - Base de árido.Pavimento laminado (B' = 3.6 m)	34.00	0.48	16.39	

Cubiertas y lucernarios (U_{cm} , F_{lm})				
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
Revestimiento continuo - cubierta1 (forjado entre plantas)	62.14	0.41	25.35	$\Sigma A = 114.89 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 44.01 W/K$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.38 W/m^2K$
Revestimiento continuo - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	46.55	0.27	12.56	
Puente térmico (Contorno de lucernario)	0.98	1.16	1.14	
lucernario1	5.21	0.95	4.95	

Tipos	A (m^2)	F	A · F (m^2)	Resultados
lucernario1	5.21	0.18	0.94	$\Sigma A = 5.21 m^2$ $\Sigma A \cdot F = 0.94 m^2$ $F_{lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.18$

Huecos (U _{Hm} , F _{Hm})					
Tipos		A (m²)	U (W / m²K)	A · U (W / K)	Resultados
N	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	10.17	2.67	27.17	ΣA = 10.18 m² ΣA · U = 27.17 W/K U _{Hm} = ΣA · U / 2.67 ΣA = W/m²K

Tipos	A (m^2)	U	F	A · U	A · F (m^2)	Resultados
E						$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U /$ $\Sigma A =$ $F_{hm} = \Sigma A \cdot F /$ $\Sigma A =$
O						$\Sigma A =$

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

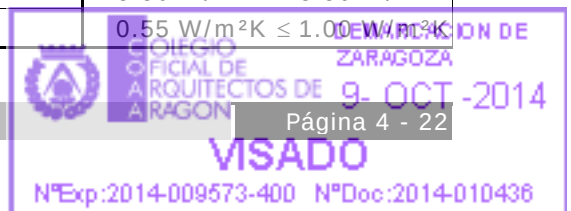
3.6. Ahorro de energía

Tipos		A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
S							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
SE							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
SO	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	2.03	2.67	0.42	5.43	0.85	$\Sigma A = 9.14 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	3.80	2.66	0.48	10.11	1.82	$\Sigma A \cdot U = 26.63 \text{ W/K}$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	3.30	3.36	0.43	11.09	1.42	$\Sigma A \cdot F = 4.10 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.91$
							$\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.45$

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	☒ Zona de alta carga interna	☐
-----------------------	-----------	-----------------------------------	---	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U _{máx(proyecto)} ⁽¹⁾	U _{máx} ⁽²⁾
Muros de fachada	0.41 W/m ² K	≤ 0.86 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.64 W/m ² K	≤ 0.86 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		≤ 0.86 W/m ² K
Suelos	0.48 W/m ² K	≤ 0.64 W/m ² K
Cubiertas	0.41 W/m ² K	≤ 0.49 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.36 W/m ² K	≤ 3.50 W/m ² K
Medianerías	0.55 W/m ² K	≤ 1.00 W/m ² K



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
--	----------------------------------	------------------------

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾		$\leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	----------------------	-----------------------------------

Muros de fachada			Huecos			
$U_{\text{Mm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$		$U_{\text{Hm}}^{(4)}$	$U_{\text{Hlim}}^{(5)}$	$F_{\text{Hm}}^{(4)}$	$F_{\text{Hlim}}^{(5)}$
N	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.67 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$2.90 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E		$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
O		$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
S		$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
SE		$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
SO	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.91 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{\text{Tm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Sm}}^{(4)}$	$U_{\text{Slim}}^{(5)}$	$U_{\text{Cm}}^{(4)}$	$U_{\text{Clim}}^{(5)}$	$F_{\text{Lm}}^{(4)}$	$F_{\text{Llim}}^{(5)}$
$0.46 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.18 \leq$	0.28

(1) $U_{\text{máx(proyecto)}}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.(2) $U_{\text{máx}}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.(3) En edificios de viviendas, $U_{\text{máx(proyecto)}}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos									
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales						
	$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rmin}}$		$P_n \leq P_{\text{sat},n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
m1	f_{Rsi}	0.90	P_n	764.02	837.03	1202.09	1205.74	1278.75	1285.32
	f_{Rmin}	0.57	$P_{\text{sat},n}$	965.81	1164.38	1972.02	2036.30	2212.24	2232.82
Medianería de dos hojas	f_{Rsi}	0.86	P_n	728.69	826.17	1165.25	1224.59	1232.22	
	f_{Rmin}	0.57	$P_{\text{sat},n}$	971.50	1094.14	1928.16	2080.97	2107.10	
Revestimiento continuo - cubierta1 (forjado entre plantas)	f_{Rsi}	0.90	P_n	770.21	778.54	878.53	880.53	883.86	1283.82
	f_{Rmin}	0.57	$P_{\text{sat},n}$	975.03	1009.94	1909.31	2050.14	2076.69	2236.04
m1	f_{Rsi}	0.90	P_n	720.88	721.99	727.56	727.61	728.73	1285.32
	f_{Rmin}	0.57	$P_{\text{sat},n}$	965.78	1164.01	1969.85	2033.97	2209.45	2229.97
Medianería de dos hojas	f_{Rsi}	0.86	P_n	720.31	721.48	725.52	726.23	726.32	1232.33
	f_{Rmin}	0.57	$P_{\text{sat},n}$	971.45	1093.81	1925.41	2077.70	2103.73	2107.56
Revestimiento continuo -	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado					

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$	3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
Medianería de dos hojas	f_{Rsi}	0.86	P_n	720.31	721.48	725.52	726.23	726.38	1231.90	
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$	971.65	1095.08	1936.07	2090.38	2101.92	2105.77	
m1	f_{Rsi}	0.90	P_n	720.88	721.99	727.56	727.61	728.72	728.89	1285.32
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$	965.90	1165.44	1978.24	2042.99	2220.26	2229.33	2232.36
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.84	P_n							
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y muro bajo rasante	f_{Rsi}	0.75	P_n							
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.72	P_n							
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y solera	f_{Rsi}	0.75	P_n							
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y forjado	f_{Rsi}	0.76	P_n							
	f_{Rmin}	0.57	$P_{sat,n}$							

3.6.1.2. Propiedades térmicas de los materiales empleados y definición de puentes térmicos lineales

Se describen a continuación las propiedades térmicas de los materiales empleados en la constitución de los elementos constructivos del edificio, así como la relación de los puentes térmicos lineales considerados en el cálculo.

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Adhesivo cementoso	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.00385	840	100000
Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02	980	0.5	0.0004	1800	100000
Base de gravilla de machaqueo	2	1950	2	0.01	1045	50
Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3	1950	2	0.015	1045	50
Emulsión asfáltica	0.1	0.17	0.17	0.00588	1000	50000
Enfoscado de cemento a buena vista	1	1900	1.3	0.00769	1000	10
Enfoscado de cemento a buena vista	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.000606	2200	100000
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	30	744.443	0.259	1.16	1000	60
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.43	0.21	1000	80
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10	600	0.19	0.526	1000	4
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	7	930	0.438	0.16	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5	920	0.5	0.23	1000	10
Geotextil de poliéster	0.06	250	0.038	0.0158	1000	1
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.038	0.0211	1000	1
Guarnecido de yeso a buena vista	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36	1100	0.23	0.0157	1000	50000
Lana de roca "KNAUF"	1	40	0.04	0.25	1000	1
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3	70	0.05	0.06	2300	100
Lámina nodular drenante	0.06	1500	0.5	0.0012	1800	100000
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.55	0.0364	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5	1125	0.55	0.0909	1000	10
Muro de sótano de hormigón armado	30	2500	2.5	0.12	1000	80
Pavimento de gres porcelánico	1	2500	2.3	0.00435	1000	30
Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm	0.7	475	0.15	0.0467	1600	70
Plaqueta o baldosa de gres	2	2500	2.3	0.0087	1000	30
Polycarbonatos [PC]	0.1	1200	0.2	0.005	1200	5000
Poliestireno extruido	3	38	0.034	0.882	1000	100
Poliestireno extruido	6	38	0.034	1.76	1000	100
Poliuretano proyectado	4	35	0.035	1.14	1000	100
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	5	50	0.035	1.43	1000	100
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	6	50	0.035	1.71	1000	100
Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.4	2500	1	0.004	750	1000000
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1	2500	2.3	0.00435	1000	30
Solera de hormigón en masa	15	2500	2.3	0.0652	1000	80
Solera seca placas de yeso con fibras Vidifloor F132 "KNAUF"	2	825	0.25	0.08	1000	4
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	10	920	0.427	0.234	1000	10
Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	10	620	0.206	0.485	1000	10
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	2	275	0.1	0.2	1700	6
Teja de hormigón	5	2100	1.5	0.0333	1000	60

Abreviaturas utilizadas

e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m^2K/W)
ρ	Densidad (kg/m^3)	Cp	Calor específico (J/kgK)
λ	Conductividad (W/mK)	μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Vidrios

Material	U_{Vidrio}	g_L
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/8	2.80	0.71
lucernario1	0.81	0.20

Abreviaturas utilizadas

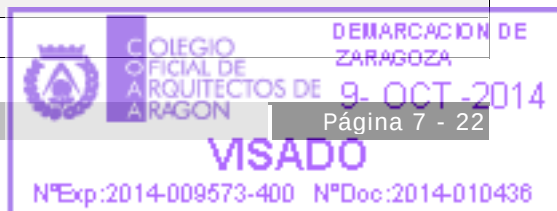
U_{Vidrio}	Coeficiente de transmisión (W/m^2K)	g_L	Factor solar
--------------	---	-------	--------------

Marcos

Material	U_{Marco}
vb305	2.32
Ventana fija de PVC, de 2000x1900 mm	2.20
vc420	4.91
PVC, con dos huecos	2.20

Abreviaturas utilizadas

U_{Marco}	Coeficiente de transmisión (W/m^2K)
-------------	---



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Los puentes térmicos lineales considerados en el edificio son los siguientes:

Puentes térmicos lineales		
Nombre	Ψ	F_{Rsi}
Fachada en esquina vertical saliente	0.08	0.84
Contacto entre el terreno y muro bajo rasante	0.14	0.75
Encuentro de fachada con cubierta	0.39	0.72
Unión de solera con pared exterior	0.14	0.75
Forjado entre pisos	0.41	0.76
Ventana en fachada	0.39	0.70
Abreviaturas utilizadas		
Ψ Transmitancia lineal (W/mK)	F_{Rsi}	Factor de temperatura de la superficie interior

3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

3.6.2.1. Exigencia de bienestar e higiene

3.6.2.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado

1.4.1

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

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

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

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

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

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

3.6.2.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2**3.6.2.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior**

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

3.6.2.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

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

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

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

3.6.2.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

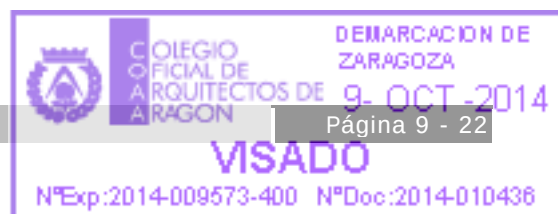
La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

3.6.2.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

3.6.2.2. Exigencia de eficiencia energética**3.6.2.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1****3.6.2.2.1.1. Generalidades**

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

3.6.2.2.1.2. Cargas térmicas**3.6.2.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas**

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: vivienda												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
bodega	Sótano	157.82	995.01	1084.92	1187.41	1277.32	142.25	276.21	426.83	32.35	1463.62	1704.15
patio	Sótano	0.00	20.57	20.57	21.19	21.19	21.91	21.27	44.47	8.09	42.45	65.65
dormitorio2	Planta baja	305.61	83.06	113.03	400.33	430.30	36.00	-24.20	43.00	43.41	376.13	473.30
dormitorio3	Planta baja	305.28	81.70	111.67	398.59	428.56	36.00	-24.20	43.00	45.72	374.40	471.56
dormitorio1	Planta baja	315.24	93.88	123.85	421.39	451.36	42.13	-28.32	50.32	32.15	393.08	501.68
cocina	Planta baja	216.54	379.72	488.88	614.14	723.31	98.71	95.84	200.36	67.37	709.98	923.67
pasillo	Planta baja	1534.28	8.83	8.83	1589.40	1589.40	23.74	20.86	41.01	185.45	1610.26	1630.41
salon-comedor	Planta baja	443.87	699.29	789.20	1177.45	1267.36	91.81	178.26	275.47	45.37	1355.71	1542.84
pasillo2	Planta baja	9.70	25.54	25.54	36.29	36.29	27.20	26.41	55.21	9.08	62.70	91.50
Total							519.7					
Carga total simultánea												6238.8

Calefacción

Conjunto: vivienda						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
aseo	Sótano	76.77	54.00	159.10	71.08	235.87
bodega	Sótano	1017.42	142.25	838.23	35.22	1855.65
patio	Sótano	76.04	21.91	64.55	17.33	140.59
dormitorio2	Planta baja	333.14	36.00	212.14	50.01	545.28
dormitorio3	Planta baja	281.48	36.00	212.14	47.86	493.62
dormitorio1	Planta baja	409.69	42.13	248.25	42.17	657.94
cocina	Planta baja	381.06	98.71	290.84	49.01	671.90
baño2	Planta baja	125.54	54.00	159.10	61.04	284.64
baño1	Planta baja	156.37	54.00	159.10	51.30	315.48
pasillo	Planta baja	351.93	23.74	69.94	47.99	421.87
salon-comedor	Planta baja	862.44	91.81	540.99	41.27	1403.42
pasillo2	Planta baja	80.32	27.20	80.14	15.93	160.46
Total			681.7			
Carga total simultánea						7186.7

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

3.6.2.2.1.2.2. Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
vivienda	3.37	4.11	4.97	5.71	6.37	6.45	7.13	7.24	6.93	5.99	4.52	3.46

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
vivienda	8.35	8.35	8.35

3.6.2.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

3.6.2.2.2.1. Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

3.6.2.2.2.2. Redes de tuberías

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

3.6.2.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

3.6.2.2.3.1. Generalidades

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

3.6.2.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

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

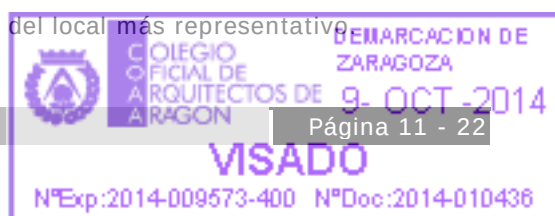
THM-C1:

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

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
vivienda	THM-C1

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

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

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

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

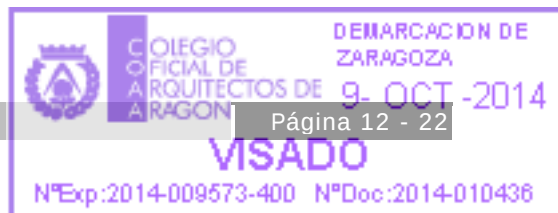
3.6.2.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

3.6.2.2.4.1. Zonificación

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

3.6.2.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

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



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

3.6.2.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

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

3.6.2.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

3.6.2.3. Exigencia de seguridad

3.6.2.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

3.6.2.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

3.6.2.3.1.2. Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

3.6.2.3.1.3. Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

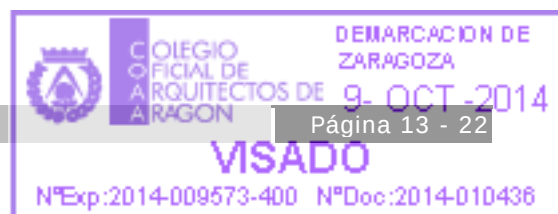
3.6.2.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

3.6.2.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

3.6.2.3.2.1. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

3.6.2.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

3.6.2.3.2.3. Expansión y circuito cerrado

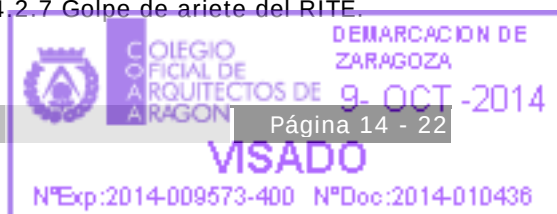
Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

3.6.2.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

3.6.2.3.2.5. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

3.6.2.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

3.6.2.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

El edificio objeto del proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, recogido en el apartado 1.1. Por tanto, no existe la necesidad de justificar el cumplimiento de esta exigencia en ningún recinto del edificio.

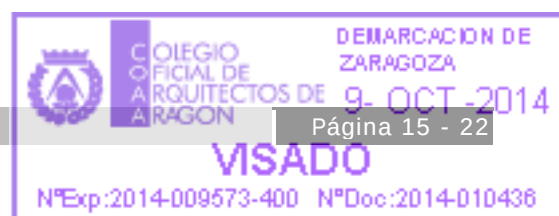
3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

3.6.4.1. Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	S(181°)
Inclinación:	45°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:



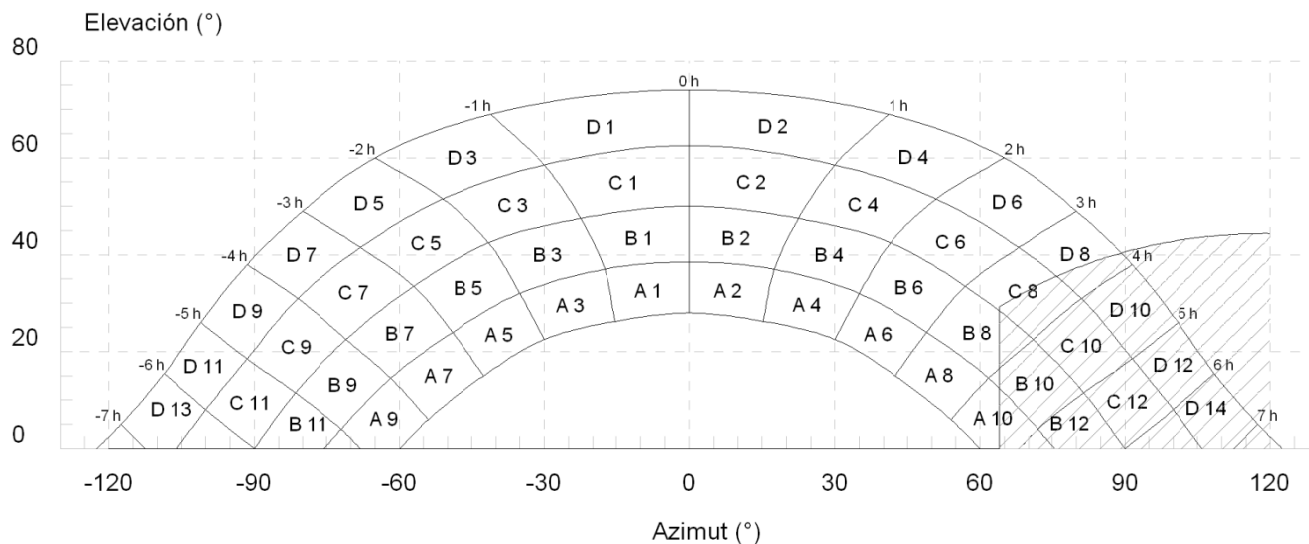
Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía



(inclinación 45.00°, orientación 0.98°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.50 (0.39)	0.11	0.06
B 8	0.25 (0.20)	0.99	0.25
B 10	1.00 (0.97)	0.42	0.42
B 12	1.00 (1.00)	0.02	0.02
C 8	0.50 (0.49)	1.08	0.54
C 10	1.00 (1.00)	0.52	0.52
C 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 8	0.25 (0.31)	2.55	0.64
D 10	1.00 (1.00)	1.33	1.33
D 12	1.00 (1.00)	0.40	0.40
D 14	1.00 (1.00)	0.02	0.02
		TOTAL (%)	4.29

3.6.4.2. Dimensionamiento de la superficie de captación

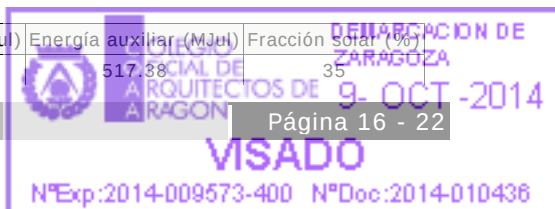
El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 2.23 m², y para el volumen de captación de 195 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	6.30	8	801.96	517.38	35



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ/m ²)	Energía auxiliar (MJ/m ²)	Fracción solar (%)
Febrero	9.80	10	710.42	331.57	53
Marzo	15.20	13	771.11	203.65	74
Abril	18.30	16	716.39	148.08	79
Mayo	21.80	19	694.00	91.72	87
Junio	24.20	23	641.76	42.00	93
Julio	25.10	26	616.89	0.00	102
Agosto	23.40	26	632.31	0.00	104
Septiembre	18.30	23	641.76	28.10	96
Octubre	12.10	17	709.42	180.16	75
Noviembre	7.40	12	746.24	382.82	49
Diciembre	5.70	9	801.96	523.18	35

3.6.4.3. Cálculo de la cobertura solar

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 71%.

3.6.4.4. Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (instalación por termosifón) dotado de un sistema de captación (con una superficie total de captación de 2 m²) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

3.6.4.5. Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -11°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -16°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 31% con un calor específico de 3.622 KJ/kgK y una viscosidad de 3.123920 mPa s a una temperatura de 45°C.

3.6.4.6. Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo F1/TS200/FKC ("JUNKERS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

η_0 : Factor óptico (0.77).

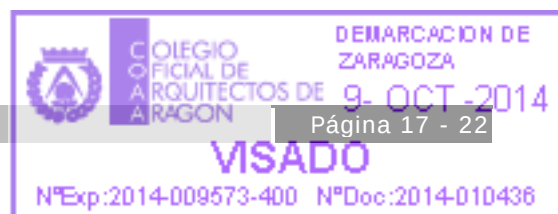
a_1 : Coeficiente de pérdida (3.68).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I : Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.23 m².



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

3.6.4.7. Diseño del sistema intercambiador-acumulador

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Unidad de ocupación	Modelo	Caudal l/h:	Pérdida de carga Pa:	Sup. intercambio m²:	Diámetro mm:	Altura (mm)	Vol. acumulación (l)
	F1/TS200/FKC	180	0.0	1.70	580	1320	195
Total				1.70			195

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

3.6.4.8. Diseño del circuito hidráulico

3.6.4.8.1. Cálculo del diámetro de las tuberías

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

3.6.4.8.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

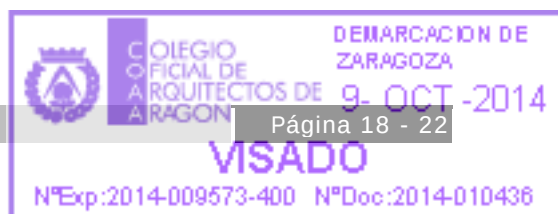
- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

 ΔP : Pérdida de carga (m.c.a.). λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10⁵ (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 3.123920 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

3.6.4.8.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 0.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

siendo

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 0.0 Pa.

Por tanto, la pérdida de presión total en el circuito primario tiene un valor de 0 KPa.

La potencia de la bomba de circulación tendrá un valor de 0.00 kW. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

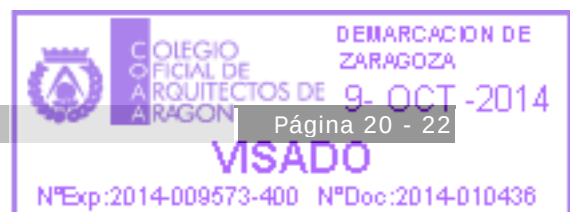
En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

3.6.4.8.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.000. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 0 l.



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada**Situación** Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009**Promotor** RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

Fecha 01/09/2014

3. Cumplimiento del CTE

3.6. Ahorro de energía

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

V_t : Volumen útil necesario (l).

V : Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El volumen total de fluido contenido en el circuito primario se obtiene sumando el contenido en las tuberías (0.00 l), en los elementos de captación (20.00 l) y en el intercambiador (7.38 l). En este caso, el volumen total es de 27.38 l.

Con los valores de la temperatura mínima (-11°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (31%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.084. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

f_c : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t : Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 21.28$$

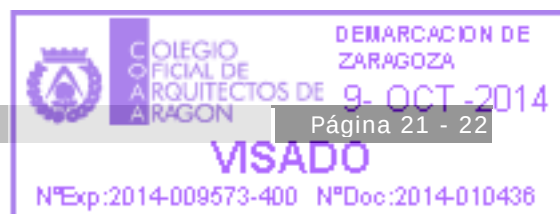
$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.52$$

G : Porcentaje de glicol etilénico en agua (31%).

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo



Proyecto Vivienda unifamiliar adosada

Situación Avenida de la ilustración nº 31 C10 Parcela 12009

Promotor RAFA-ALI YOUSIFF EL MADANI

Jesús López Marco y Jesús Escribano Marquina

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 01/09/2014

3.6. Ahorro de energía

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 6 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (Cp). En este caso, el valor obtenido es de 0.0.

3.6.4.8.5. Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

3.6.4.9. Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: F1/TS200/FKC, "JUNKERS".

3.6.4.10. Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

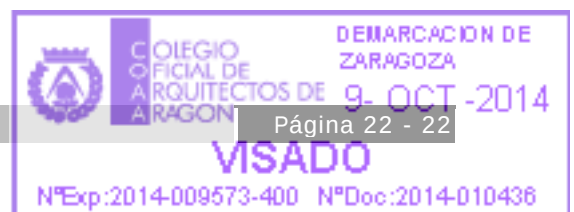
El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2014

Fdo.: Jesús López Marco
Arquitecto

Fdo.: Jesús Escribano Marquina
Arquitecto

Firma



Código Técnico de la Edificación



LIDER

**DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA**

**HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA**



IDA E Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



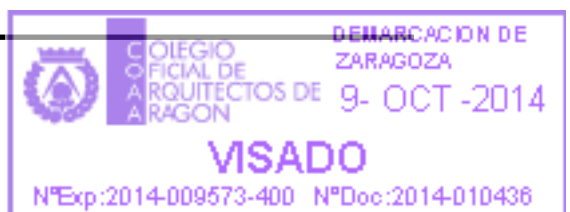
DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Vivienda unifamiliar adosada

Fecha: 01/10/2014

Localidad: Zaragoza

Comunidad: Aragón



CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Vivienda unifamiliar adosada	
		Localidad	Comunidad
		Zaragoza	Aragón

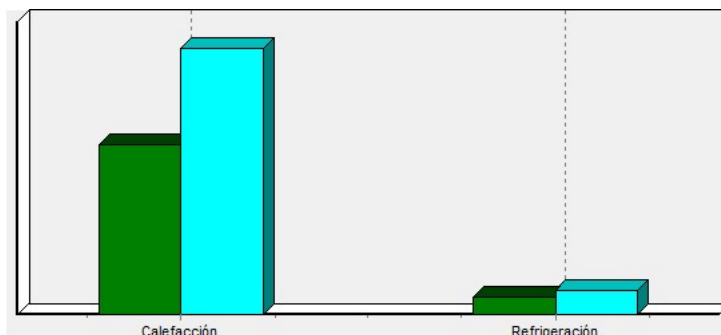
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Vivienda unifamiliar adosada	
Localidad	Comunidad Autónoma
Zaragoza	Aragón
Dirección del Proyecto	
Av. De la Ilustración nº 31 C10, Parcela 12010 - Urbanización Montecanal - Zaragoza	
Autor del Proyecto	
Jesús López Marco	
Autor de la Calificación	
Jesús López Marco	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
Tipo de edificio	
Unifamiliar	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	63,7	74,7
Proporción relativa calefacción refrigeración	90,5	9,5



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
	Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	73,78	3,00
P02_E01	P02	Residencial	3	131,38	3,70

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M02_Adhesivo_cementoso	1,300	1900,00	1000,00	-	10	SI
M03_Base_de_gravilla_de_mach	2,000	1950,00	1045,00	-	50	SI
M04_Emulsion_asfaltica	0,170	0,17	1000,00	-	50000	SI
M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	1,300	1900,00	1000,00	-	10	SI
M06_Film_de_polietileno	0,330	920,00	2200,00	-	100000	SI
M07_Forjado_unidireccional_2	1,429	1241,11	1000,00	-	80	SI
M08_Forjado_unidireccional_2	0,259	744,44	1000,00	-	60	SI
M09_Formacion_de_pendientes	0,190	600,00	1000,00	-	4	SI
M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0,500	920,00	1000,00	-	10	SI
M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0,438	930,00	1000,00	-	10	SI
M12_Geotextil_de_poliester	0,038	250,00	1000,00	-	1	SI
M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,570	1150,00	1000,00	-	6	SI
M14_Impermeabilizacion_asfal	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
	Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M15_Lamina_de_espuma_de_poli	0,050	70,00	2300,00	-	100	SI
M16_Lamina_nodular_drenante	0,500	1500,00	1800,00	-	100000	SI
M17_Muro_de_sotano_de_hormig	2,500	2500,00	1000,00	-	80	SI
M18_Particion_virtual	0,050	100,00	1000,00	-	1	SI
M19_Pavimento_de_gres_porcel	2,300	2500,00	1000,00	-	30	SI
M20_Pavimento_laminado_de_la	0,150	475,00	1600,00	-	70	SI
M21_Poliestireno_extruido	0,034	38,00	1000,00	-	100	SI
M22_Poliuretano_proyectado	0,035	35,00	1000,00	-	100	SI
M23_Solera_de_hormigon_en_ma	2,300	2500,00	1000,00	-	80	SI
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100	SI
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-	--
Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm	0,206	620,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10	--
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60	--
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Cubierta_plana_transitab	0,27	M19_Pavimento_de_gres_porcel	0,010
		M02_Adhesivo_cementoso	0,040
		M12_Geotextil_de_poliester	0,001

 HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
	Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Cubierta_plana_transitab	0,27	M21_Poliestireno_extruido	0,060
		M12_Geotextil_de_poliester	0,001
		M14_Impermeabilizacion_asfal	0,004
		M09_Formacion_de_pendientes	0,100
		M08_Forjado_unidireccional_2	0,300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,015
C03_Medianeria_de_dos_hojas	0,58	M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	0,010
		M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0,115
		M22_Poliuretano_proyectado	0,040
		M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0,070
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,015
C04_Muro_de_sotano_con_imper	0,83	M16_Lamina_nodular_drenante	0,001
		M21_Poliestireno_extruido	0,030
		M04_Emulsion_asfaltica	0,001
		M17_Muro_de_sotano_de_hormig	0,300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,015
C05_Particion_virtual	0,85	M18_Particion_virtual	0,050
C06_Solera	0,47	M20_Pavimento_laminado_de_la	0,007
		M15_Lamina_de_espuma_de_poli	0,003
		M03_Base_de_gravilla_de_mach	0,020
		M23_Solera_de_hormigon_en_ma	0,150
		M06_Film_de_polietileno	0,001
		M21_Poliestireno_extruido	0,060
C07_cubierta1_forjado_entre	0,40	Teja de hormigón	0,050

 HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
	Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C07_cubierta1_forjado_entre	0,40	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,060
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		M07_Forjado_unidireccional_2	0,300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,015
C08_forjado_entre_plantas	1,32	M20_Pavimento_laminado_de_la	0,007
		M15_Lamina_de_espuma_de_poli	0,003
		M03_Base_de_gravilla_de_mach	0,020
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		M07_Forjado_unidireccional_2	0,300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,015
C09_m1	0,41	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E	0,100
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,050
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0,015

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
--------	--------------	--------------	-------

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Vivienda unifamiliar adosada	
		Localidad	Comunidad
		Zaragoza	Aragón

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_Ai	2,80	0,71	SI
V02_Puerta	2,00	0,00	SI
V03_lucernario1	0,81	0,20	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_PVC_con_dos_huecos	2,20	SI
R02_Puerta	2,00	SI
R03_Puerta_balconera_practic	2,20	SI
R04_Ventana_fija_de_PVC_de_2	2,20	SI
R05_Ventana_fija_de_PVC_de_9	2,20	SI
R06_vb305	2,32	SI
R07_vc420	4,91	SI

3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Lucernario
Acristalamiento	V03_lucernario1
Marco	R01_PVC_con_dos_huecos
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	0,95
Factor solar	0,18
Justificación	SI

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
		Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

Nombre	H02_Puerta
Acristalamiento	V02_Puerta
Marco	R02_Puerta
% Hueco	99,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,05
Justificación	SI

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R06_vb305
% Hueco	27,03
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	2,67
Factor solar	0,53
Justificación	SI

Nombre	H04_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R07_vc420
% Hueco	23,64
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,30
Factor solar	0,56

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
		Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	H05_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R03_Puerta_balconera_practic
% Hueco	39,13
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	2,57
Factor solar	0,45
Justificación	SI

Nombre	H06_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R05_Ventana_fija_de_PVC_de_9
% Hueco	36,20
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	2,58
Factor solar	0,47
Justificación	SI

Nombre	H07_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R04_Ventana_fija_de_PVC_de_2
% Hueco	23,30
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
		Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

U (W/m²K)	2,66
Factor solar	0,55
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,76
Encuentro suelo exterior-fachada	0,35	0,65
Encuentro cubierta-fachada	0,39	0,72
Esquina saliente	0,08	0,84
Hueco ventana	0,39	0,70
Esquina entrante	-0,15	0,91
Pilar	0,10	0,85
Unión solera pared exterior	0,14	0,75

 HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
	Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	73,8	1	66,4	41,5	0,0	0,0
P02_E01	131,4	1	100,0	79,5	100,0	89,2

 HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
	Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Adhesivo_cementoso
	M03_Base_de_gravilla_de_mach
	M04_Emulsion_asfaltica
	M05_Enfoscado_de_cemento_a_b
	M06_Film_de_polielileno
	M07_Forjado_unidireccional_2
	M08_Forjado_unidireccional_2
	M09_Formacion_de_pendientes
	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M11_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M12_Geotextil_de_poliester
	M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue
	M14_Impermeabilizacion_asfal
	M15_Lamina_de_espuma_de_poli
	M16_Lamina_nodular_drenante
	M17_Muro_de_sotano_de_hormig
	M18_Particion_virtual
	M19_Pavimento_de_gres_porcel
	M20_Pavimento_laminado_de_la
	M21_Poliestireno_extruido
	M22_Poliuretano_proyectado

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto Vivienda unifamiliar adosada	
		Localidad Zaragoza	Comunidad Aragón

Tipo	Nombre
	M23_Solera_de_hormigon_en_ma PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai V02_Puerta V03_lucernario1
Marco	R01_PVC_con_dos_huecos R02_Puerta R03_Puerta_balconera_practic R04_Ventana_fija_de_PVC_de_2 R05_Ventana_fija_de_PVC_de_9 R06_vb305 R07_vc420