



COLEGIO
OFICIAL DE
ARQUITECTOS DE
ARAGON

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

FIRMAS DE COLEGIADOS

FIRMAS COLEGIOS / ORGANISMOS OFICIALES / OTROS

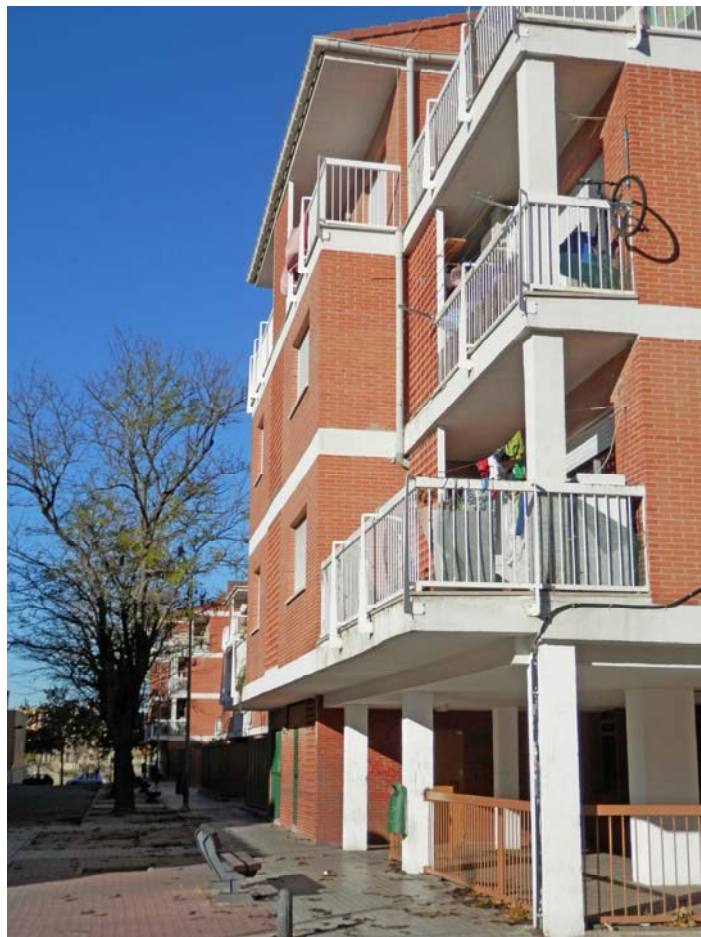


COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 05/07/2017. Número de expediente/fase ZA2017001861400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EVeggb353uw152017730921

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN

REHABILITACIÓN



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS c/ Maestro Tellería 12-20 Zaragoza – España

MEMORIA

PROMOTOR:	Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda S.L.U.
-----------	---

ARQUITECTA	Pilar López Ruiz – Área de Proyectos y Obras
------------	--

FECHA:	Junio 2017
--------	------------



I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO





OBJETO.

El objeto de esta memoria es la descripción y justificación de la solución adoptada en el proyecto de **rehabilitación energética** del edificio de viviendas, en la calle Maestro Tellería 12 a 20, del barrio de Oliver, de Zaragoza.

El edificio pertenece a la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda, y la actuación se enmarca en el Proyecto BuildHeat, financiado por la Unión Europea dentro del programa Horizonte 2020.

TITULAR DE LA OBRA.

Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda sl.

C/ San Pablo 61 – Zaragoza.

CIF: B-50005701

PROPIEDAD DE LA PARCELA Y EDIFICIO.

El Ayuntamiento de Zaragoza, en sesión celebrada el 19 de enero de 1989, aprobó la cesión gratuita de esta parcela, a favor de la Sociedad Municipal de la Vivienda SL., con el fin de hacer viable la construcción de viviendas, de acuerdo con sus estatutos.

Dicha sociedad municipal, precursora de la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda SLU., realizó la construcción del edificio de viviendas, con licencia y número de expediente 3.103.546/88, cuyo proyecto fue realizado por la arquitecta municipal Elvira Adiego Adiego.

EMPLAZAMIENTO

El solar sobre el que se construyó el edificio de viviendas está situado en el barrio de Oliver de Zaragoza. Formó parte de una parcela mayor, que fue dividida para realizar dos promociones de viviendas de protección oficial realizadas en dos épocas distintas.

La parcela sobre la que se sitúa el edificio, objeto de este proyecto, linda al Norte con la calle Jerónimo Cáncer, al Sur con la calle Maestro Tellería que es donde se sitúan los portales de acceso a las viviendas, al Este con la calle pintor Stolz, y al Oeste con la calle S Alberto Magno.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

1.1.1. PROMOTOR

Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda slu.
C/ San Pablo 61 – Zaragoza.
CIF: B-50005701

1.1.2. PROPIETARIO

Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda slu.
C/ San Pablo 61 – Zaragoza.
CIF: B-50005701

1.1.3. PROYECTISTAS:

Pilar López Ruiz, arquitecta de Zaragoza Vivienda, colegiada 1630 del COAA.
C/ San Pablo 48 – Zaragoza.
NIF: 15.834.058F

INGENIERÍA:

ABORA

SEGURIDAD Y SALUD:

Luis Alonso Navarro, técnico en Prevención de Riesgos Laborales, y perteneciente a
MAZ PREVENCIÓN servicio de prevención, SLU
CIF B99083404

1.1.4. DIRECCIÓN DE OBRA:

Pilar López Ruiz, arquitecta de Zaragoza Vivienda, colegiada 1630 del COAA.

INGENIERÍA:

ABORA

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN:

Raquel Amorós Ballano, arquitecto técnico de Zaragoza Vivienda, colegiada 1754 del
COAAT
Fernando Albiac López, arquitecto técnico de Zaragoza Vivienda, colegiado 1736 del
COAAT

SEGURIDAD Y SALUD:

MAZ PREVENCIÓN servicio de prevención, slu

1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

1.2.1. ANTECEDENTES

El consumo de calefacción, ACS y refrigeración en el sector residencial en Europa es muy elevado, por lo que el sector de la construcción ofrece oportunidades únicas para descongelar la economía europea.

Sin embargo, como la tasa de reemplazo del stock de equipos y sistemas existentes es muy pequeña (1-1.5% por año), es necesario acelerar este ritmo.



Además, la reorganización del sector plantea enormes desafíos debido a su extrema dispersión en lo que respecta a la titularidad de los inmuebles: Más del 50% de los edificios residenciales son propiedad de propietarios privados.

BuildHEAT impulsa el cambio en el sector de la construcción, aporta información y coherencia al mercado, facilitando los procesos de toma de decisiones y planificación a través de:

- Tecnologías eficientes, fiables, no intrusivas y rentables fácilmente disponibles en el mercado.
- Soluciones funcionales, sistémicas y fáciles de implementar, potenciando los estándares energéticos, confort y salubridad, con un coste de inversión en el rango de 50-60% inferior al nuevo construido.
- Los modelos de negocio innovadores están diseñados para movilizar grandes inversiones de los sectores público y privado.

Las soluciones integradas BuildHeat permiten reducir la demanda de calefacción y agua caliente doméstica de los estándares actuales (170-190 kWh / m² año) a alrededor de 50-70 kWh / m² año.

A través de la adaptación de casas multifamiliares con las mejores tecnologías disponibles, **BuildHEAT** favorece el bienestar residencial con un alto rendimiento energético, comodidad y salud.

Se pondrá a disposición de los socios un conjunto de soluciones de adaptación fiables y eficientes, desde el punto de vista energético, además de asequibles, cuya ejecución se verá facilitada por sistemas de aerotermia, fachadas y TIC desarrollados, modulares y flexibles.

A pesar de la asequibilidad, las soluciones innovadoras son algo más caras en comparación con las tradicionales. Por lo tanto, los modelos de financiación son necesarios para facilitar la entrada masiva al mercado de las nuevas tecnologías. **BuildHeat** tiene como objetivo activar inversiones privadas y públicas utilizando fondos estructurales europeos, y promoviendo acciones de rehabilitación.

Por último, **BuildHEAT** involucra toda la cadena de construcción - desde propietarios, hasta profesionales e inversionistas - en el proceso de adaptación y a lo largo de toda la vida del edificio, abordando las perspectivas técnicas, de conducta, culturales y económicas. De esta manera, la conciencia y la participación se activan.

BuildHEAT no sólo promueve oportunidades relevantes de desarrollo económico, sino que también anticipa la legislación y aumenta la concienciación sobre temas relacionados con la energía y el medio ambiente.

BuildHEAT demuestra su innovadora solución de reacondicionamiento en 3 edificios multifamiliares ubicados en Roma (IT), Zaragoza (ES) y Salford (Reino Unido), con más de 120 viviendas en total.

Características resumidas del proyecto **BuildHEAT**:

DURACION 48 meses (Septiembre 2015-Agosto 2019)

CONSORCIO 18 Socios de seis países europeos.

ESTRUCTURA del PROYECTO: 7 EQUIPOS DE TRABAJO (WPs) 54 Deliverables

COORDINADOR DEL PROYECTO: Roberto Fedrizzi (EURAC)

La Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda SLU forma parte del Consorcio del proyecto europeo BuildHEAT, como socio que participa en el terreno demostrativo, al aportar el edificio sobre el que se van a ejecutar las tecnologías y soluciones estudiadas durante el periodo inicial. Es decir, aquellas que se refieren al cambio de la instalación de ACS y climatización de las viviendas, mediante sistema que aprovecha la energía solar mediante placas fotovoltaicas. Y para el óptimo



funcionamiento de dicho sistema, se realiza una adecuación de la envolvente del edificio para mejorar sus cualidades de aislamiento térmico.

Para ello aporta como edificio de muestra el que es objeto de este proyecto arquitectónico, que se consideró el más idóneo para este proyecto. Valorándose en él la orientación de las viviendas, la situación exenta respecto a otras edificaciones, y la facilidad de acceso para la ejecución de las obras. Además de la precariedad en el sistema de calefacción existente.

1.2.2. DATOS DE LA PARCELA Y DEL EDIFICIO.

La parcela tiene una superficie de 2.665,10 m²; según proyecto de 1988, en el que no figuraba todavía la calle Maestro Tellería.

El solar es un rectángulo de 105,34 m. de lado mayor con fachada a Jerónimo Cáncer y 25,30m. de fondo.

Esta parcela se encuentra ocupada por una edificación de cuatro plantas sobre rasante, más un sótano.

Las superficies construidas cerradas de las plantas son las siguientes:

planta	superficie construida cerrada
sótano	1.302,81 m ²
baja	1.051,38 m ²
primera	1.317,10 m ²
segunda	1.317,10 m ²
tercera	1.294,00 m ²
Sobre rasante	4.979,58 m ²
TOTAL	6.282,39 m²

La edificación está compuesta por cinco bloques iguales y adosados, que se corresponden con los cinco portales de acceso a las viviendas. Los tres bloques del centro presentan su alineación a Jerónimo Cáncer, mientras que los de los extremos presentan un retranqueo con respecto a este vial.

Cada uno de los cinco edificios tiene las mismas características de distribución y superficies. Sólo en los dos extremos, en la planta baja existen variaciones por los accesos a la planta sótano; pero en las plantas alzadas su similitud es total, hasta configurar un alzado a las calles laterales sin huecos de ventanas.

En cada una de las plantas superiores de estos bloques se distribuyen tres viviendas, excepto en la planta baja que sólo hay dos por estar el portal con los cuartos de instalaciones. Y en las escaleras de los extremos únicamente hay una vivienda en planta baja, por estar la entrada al garaje en un extremo y un porche en el otro.

La mayor parte de las viviendas son pasantes, con doble orientación Norte/Sur, excepto la más pequeña de las plantas alzadas, cuya orientación es Sur.

1.2.3. INFORMACIÓN URBANÍSTICA.

La parcela sobre la que se ubica este edificio está clasificada como Suelo Urbano Consolidado, zona de edificación en manzana cerrada A1/3.1.

La edificación presenta la alineación a las calles Jerónimo Cáncer, San Alberto Magno y pintor Stolz, con un retranqueo en los laterales de la calle J. Cáncer. La calle maestro Tellería, que es en



la que se ubicaron los accesos a viviendas, es una calle privada de uso público. Y en ella se producen los retranqueos y movimientos de la edificación, tanto en planta como en sección.

Las condiciones de aprovechamiento de la zona A1 grado 3 son

planta	ocupación PGOUZ	ocupación proyecto
sótano	100 %	48,89 %
baja	75 %	49,42 %
primera	50 %	49,42 %
segunda	50 %	49,42 %
tercera	50 %	48,56 %

Las calles que rodean el edificio son de 12m. o más, con lo que la altura máxima es de 13,50 m., y la edificabilidad es de 2,10 m²/m². Aplicada a la superficie del solar implica una edificabilidad total de 5.330,20 m². La construcción existente tiene construidos 4.979,59 m² por encima de rasante.

En este proyecto no se modifican los parámetros urbanísticos del edificio, solo se interviene en la mejora del aislamiento térmico de la envolvente del edificio, y en la propuesta de un sistema que proporcione ACS y climatización en las viviendas.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN.

El edificio objeto de este proyecto de rehabilitación energética pertenece a la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda, y se ha destinado desde el momento de su construcción al alquiler social. Contiene 53 viviendas que actualmente están en uso en un porcentaje muy elevado. La falta de uso se debe a momentos de recambio de los inquilinos de estas viviendas.

El sótano está previsto para aparcamiento. En la actualidad se encuentra cerrado y sin uso porque no existe demanda de estas plazas, al ser relativamente sencillo conseguir aparcamiento en las calles aledañas, y pudiendo evitar así el gasto de ese alquiler.

El sistema de calefacción, que se proyectó comunitario con caldera de gasóleo, y distribución a las viviendas, se cambió en obra por un sistema todo eléctrico. Actualmente en la mayor parte de las viviendas la calefacción es de radiadores de aceite conectados a la corriente eléctrica. Muchos de los usuarios no los ponen en marcha por el elevado coste económico que ello supone. El ACS se ha resuelto con calentadores eléctricos instantáneos.

Las actuaciones a realizar consisten en la instalación en cada vivienda de un sistema individual para la producción de ACS y climatización de la vivienda, mediante una máquina ideada y fabricada por CLIVET, socio de este proyecto **BuildHEAT**, cuya fuente de energía principal es la generada en los paneles fotovoltaicos colocados fundamentalmente en la cubierta del edificio.

Dicha máquina, de alto rendimiento, precisa para su óptimo funcionamiento en cuanto a control de gasto, del aislamiento mejorado de las fachadas de este edificio.

Por tanto, las actuaciones a realizar en el edificio corresponden a dos capítulos:

- Mejora de la envolvente térmica
- Sistema solar para producción de ACS y climatización de las viviendas.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA.

Se considera justificado el cumplimiento de la normativa urbanística por cuanto se ha expuesto en esta memoria, ya que la actuación propuesta no modifica las condiciones volumétricas del



edificio, y porque en el proyecto de 1988 no se llegó a agotar toda la edificabilidad correspondiente a la superficie de la parcela. Las pequeñas alteraciones de la superficie construida, en el caso de los aislamientos que se colocan en el exterior de las fachadas, quedarán dentro de los límites de la edificabilidad de la parcela.

Tampoco se va a alterar ni la alineación, ni la ocupación, ni las alturas, ni los patios, ni los accesos, por lo que se considera que se da cumplimiento a la normativa urbanística.

1.3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

Se ha desarrollado en el punto 3 de esta memoria.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Pasamos a realizar una descripción de las soluciones adoptadas en los dos capítulos en los que se interviene: envolvente térmica, y sistema solar de ACS y climatización.

2.1. SISTEMA ENVOLVENTE.

Con el fin de reducir la demanda energética de las viviendas, se procederá a mejorar el comportamiento térmico de los elementos que componen la envolvente térmica del edificio. Para ello, se va a proceder a renovar y aumentar los aislamientos térmicos de los paramentos exteriores y de los forjados de separación con la cubierta y con el sótano.

El edificio se construyó cumpliendo la norma básica de Condiciones Térmicas CT-79.

Mejora del aislamiento en cubierta.-

La cubierta del edificio es inclinada acabado de teja árabe sobre tablero cerámico, apoyado en tabiques palomeros para la formación de la pendiente. Dichos tabiques se apoyan en forjado plano de viguetas de hormigón de 28 cm. de espesor. Sobre el forjado se colocó manta de fibra de vidrio de 6cm. de espesor.

Para mejorar el aislamiento térmico de la cubierta se propone en este proyecto proyectar sobre el aislamiento existente borra de lana de roca de 20 cm. de espesor. Se dejarán pasillos, sobre la borra proyectada de losas tipo filtrón, que comuniquen las entradas al bajo cubierta con las salidas al exterior de la cubierta, exclusivamente para el uso de mantenimiento de las instalaciones o de la cubierta.

Mejora del aislamiento en fachadas.-

Las FACHADAS son de ladrillo caravista, con los cantos de forjado vistos. La fachada orientada a Norte es más lisa, y todas las ventanas son de la misma dimensión, corresponden a dormitorios y escaleras. La fachada que da al Sur está formada por terrazas retranqueadas, de diferente dimensión, para proporcionar sombra a las estancias orientadas al Sur, fundamentalmente salas de estar y cocinas.

El muro de fachada está formado por la fábrica de ladrillo caravista de 11,5 cm., ensabanado al interior con mortero, aislamiento de fibra de vidrio de 6 cm. de espesor, cámara de aire de 2 cm. y fábrica de ladrillo hueco sencillo de 4,5 cm. de espesor, enlucido al interior de las estancias con yeso y pintura.

Este sistema de aislamiento supone la discontinuidad en forjados y pilares, y por tanto la aparición de puentes térmicos en estos elementos. Hecho que se agrava en la fachada norte, por su exposición a las temperaturas extremas, y a los vientos del Noroeste.

Se propone mejorar el aislamiento de la fachada Norte con un aislamiento por el exterior con 10 cm. de poliestireno expandido de alta densidad con grafito, adherido a fachada con mortero, y ancladas mecánicamente con piezas de fijación por percusión. Revestimiento con dos capas de mortero mineral impermeable, armado con fibra de vidrio. Como terminación se aplicará pintura reflexiva MIG antimoho, transpirable e hidrorrepelente.

Al incorporar este sistema en la fachada Norte, se recubrirá también la parte inferior de los forjados, de los vuelos de la primera y de la última planta, con lo que se mejorará el aislamiento de los dormitorios de estas viviendas. Se revestirá también las jambas de los huecos de fachada, y bajo los vierteaguas, para reducir los puentes térmicos.

La fachada Sur contiene terrazas que amplían la superficie de las viviendas en el exterior, y sirven en verano para sombrear la fachada. Solamente hay cinco zonas, una por escalera, correspondientes a las viviendas más pequeñas, de las plantas primera y segunda, que no tienen terrazas. En las partes de la fachada Sur que hay terrazas, se ha previsto analizar el



estado de los aislamientos. Extraer la fibra de vidrio que esté en malas condiciones, y rellenar los huecos existentes en las cámaras de aire, con la proyección de lana de roca en todo el espesor de la cámara de aire que resultará sin los aislamientos.

En el resto de fachadas, esto es la Este, la orientada al Oeste, y los cinco núcleos sin terrazas de la fachada en el Sur, se van a realizar mediante sistema de fachada ventilada, capaz de alojar en el mismo sistema paneles fotovoltaicos, tuberías de instalaciones, o sistema de ventilación de las estancias. Este sistema, en proceso de investigación y desarrollo dentro de este proyecto europeo BuildHeat, para el caso de Zaragoza, solamente probamos la inserción de paneles fotovoltaicos y de hormigón. Dejando en las otras ciudades la inserción de otras instalaciones, incluso ventilación de estancias.

La descripción aquí realizada se completa con los planos de detalles, y las descripciones de las partidas presupuestarias. Las características de la envolvente se han introducido en el programa correspondiente para el cálculo de la certificación energética.

Mejora del aislamiento en sótano.-

La separación de las viviendas de la planta baja con el garaje situado en sótano está formado por el forjado de 28 cm. de espesor y el pavimento cerámico sujeto con el mortero.

Para mejorar el aislamiento térmico de este suelo, y evitar las pérdidas por él, se propone en este proyecto colocar aislamiento en la cara baja del forjado, desde el sótano. Para ello se colocará paneles de lana de roca de 60 mm. de espesor, fijados mediante pasta adhesiva y dos anclajes de polietileno por panel.

Mejora de carpinterías exteriores y vidrios.-

La CARPINTERÍA EXTERIOR es de aluminio anodizado, actualmente son todas, excepto las salidas a terrazas, correderas, sin rotura de puente térmico. Los vidrios son dobles con cámara estanca intermedia. Las ventanas de los dormitorios tienen persiana enrollable, alojada en cámara realizada en fábrica de ladrillo.

Se sustituirán todas las carpinterías del edificio por otras de aluminio con rotura de puente térmico. Serán con perfiles de ITESAL tipo IT-61 RPT, practicables las de todas las estancias de las viviendas. Sólo las ventanas de las escaleras seguirán siendo correderas.

Las persianas de las ventanas de las viviendas estarán en monoblock con el resto de la carpintería para evitar las entradas de aire a través de los mecanismos de la misma y juntas con fachada y carpintería. Se sellarán las juntas de las cajas de las persianas con la fábrica de la fachada mediante poliuretano proyectado.

Se han definido los tipos, características y dimensiones de las carpinterías en los planos de memoria de carpintería de este proyecto.

VIDRIOS:

El acristalamiento de la carpintería exterior será del tipo Planiterm 4 S compuesta por vidrio de 6mm., cámara estanca de 20 mm. de argón más 4 mm., incoloro. Para cumplir las características de aislamiento acústico y térmico de la normativa en vigor.

2.2. SISTEMA SOLAR PARA PRODUCCIÓN DE ACS Y CLIMATIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS.

El edificio se proyectó, en los años ochenta, con calefacción individual y calderas de gasóleo mixtas para producción de agua caliente hasta los radiadores de fundición de las estancias. Sin embargo, en obra se cambió el combustible y el sistema dejándolo todo eléctrico: radiadores acumuladores eléctricos y calentadores eléctricos para ACS, con acumulación variable, según el tamaño de las viviendas.

Actualmente, y según las necesidades de mantenimiento de equipos, se han ido sustituyendo algunos de ellos por acumuladores eléctricos de aceite. Los calentadores eléctricos de agua



tienen acumuladores de 30l, 50l, o 80l, dependiendo de la época en la que se realizan los cambios.

Solamente es objeto de esta reforma las instalaciones de producción de ACS, y del Sistema completo de Climatización de las viviendas.

El resto de instalaciones del edificio no van a sufrir, de momento, ninguna transformación.

2.2.1. INSTALACIÓN ACS

La modificación que se propone en este proyecto, respecto del agua caliente sanitaria de las viviendas, consiste en la sustitución de los acumuladores eléctricos existentes por la maquinaria desarrollada por CLIVET en este proyecto europeo, para el calentamiento de agua, y para la climatización de las estancias. Este sistema denominado ELFOPACK se basa en un equipo de aerotermia para calentamiento de ACS con acumulación de 200 l. y climatización (calor y frío) de cada vivienda.

Todo el sistema mecánico de ACS desde la central individual de producción, hasta los puntos de consumo permanecerá inalterable y completamente aislado según requerimientos establecidos en el CTE HE-2 (R.I.T.E.).

Se ha proyectado un sistema semi-instantáneo formado por un interacumulador de acero inoxidable, que proporcionará el agua caliente sanitaria para consumo, calentada por la máquina de aerotermia.

Este módulo estará alojado en el mismo armario-ELFOPACK- al que está conectada la instalación de calefacción y refrigeración, y el convertidor eléctrico, capaz de consumir energía eléctrica procedente de la red o del sistema fotovoltaico, priorizando este último con el objeto de conseguir los mayores ahorros posibles.

2.2.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ENERGÍAS RENOVABLES

La instalación de climatización, y energía renovable fotovoltaica es la parte más importante en cuanto a conseguir una buena eficiencia energética y un elevado ahorro energético en el edificio, y cuenta, a modo de resumen, de las siguientes partes:

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:

La instalación de climatización que se ha diseñado, será independiente para cada vivienda y conceptualmente se divide en diferentes partes, que a continuación describiremos de manera detallada, son las siguientes:

Producción de Energía:

El sistema de climatización a partir de una máquina de aerotermia (Elfopack) contiene dos entradas como fuente de energía. Por un lado tiene una conexión a paneles fotovoltaicos en continua y de dedicación exclusiva para la máquina y por otro lado tiene la conexión a red tradicional para los momentos en los que el sistema fotovoltaico no sea suficiente para cubrir la demanda eléctrica.

Dichos paneles estarán ubicados tanto en la cubierta del edificio como en la fachada según se requiere en cada caso.

La producción de calor se realizará mediante un sistema de aerotermia con un elevado COP y por consiguiente, un elevado SPF. El calor suministrado a cada vivienda se transporta por conductos de aire hasta cada estancia y retorna desde las zonas húmedas. La fracción correspondiente de aire que necesita ser renovado (según se establece en el CTE DB HS-3) se expulsa al ambiente



exterior. El calor aportado a la vivienda es extraído del aire exterior. Lo contrario ocurre en verano donde se extrae el calor del aire interior para expulsarlo al exterior.

Distribución de energía: De las dos conexiones eléctricas que dispone la máquina, el consumo procedente de la red se realiza mediante un circuito independiente con protección magnetotérmica dedicada y la producción solar se conecta en continua desde los paneles hasta la aerotermia con las protecciones eléctricas requeridas. En el interior de la máquina se dispone de un micro inversor con inyección cero garantizando que la producción fotovoltaica sólo es consumida por la aerotermia.

Tratamiento de energía: La producción fotovoltaica será inyectada a la máquina consumiéndose tanto para calentar el ACS como para la climatización, priorizando la primera durante las horas centrales del día debido a que tiene acumulación y por consiguiente aunque no haya consumo, la producción fotovoltaica puede ser acumulada, en este caso en forma de energía térmica.

Distribución y difusión de energía por conductos:

El transporte de la energía térmica para calentar o refrigerar se realiza mediante unos conductos de aluminio. La ubicación de los difusores permite una adecuada distribución y homogeneidad térmica en cada una de las estancias.

Adicionalmente, la máquina incluye un recuperador de calor evitando que el calor residual del aire viciado se expulse al exterior, consiguiendo recuperarse al transferirse el calor al aire renovado mediante un intercambiador de calor entálpico ubicado en el interior de la máquina.

Regulación y control del sistema: La regulación del sistema se realiza con un termostato ubicado en el pasillo de cada vivienda que permite ser manipulado por el usuario para alcanzar las condiciones de confort deseadas. El funcionamiento de la máquina se concibe para que trabaje a poca potencia y de una forma estable y continuada durante la mayor parte del tiempo en el que sea necesario un aporte de calor.

ENERGÍA QUE DEBEN APORTAR LOS COLECTORES SOLARES

Para ello calcularemos la demanda de ACS del edificio para posteriormente, y según la zona climática en la que estamos, calcular la energía que deben aportar los colectores

Datos de partida.

Para el cálculo de las necesidades de los alojamientos consideraremos los datos de viviendas La ubicación será en Zaragoza - Zona Climática IV

Demanda de ACS

Tomaremos el valor de **28 litros/día por persona y dormitorio**. Según establece la Orden FOM/1635/2013 por el que se actualiza el DB-HE de 2006.

Para 53 viviendas (35 son de tres dormitorios y 15 de dos dormitorios y 3 de cuatro dormitorios) que tendremos una demanda de 4.480 litros/día

Por lo que la demanda de ACS anual será de 88.860 kW/h

Cobertura solar requerida:

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS, obtenidos a partir de los valores mensuales.



Según el Documento Básico HE4 del Código Técnico, en la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

La ubicación es Zaragoza por lo que nos encontramos en la Zona Climática IV

La demanda diaria es de 4.480 litros/día, por lo que la cobertura solar requerida es del 50%, **pero por exigencias de la ordenanza municipal de Zaragoza sobre ECOEFICIENCIA ENERGÉTICA, la cobertura exigida será del 70%**

La cobertura que podemos cubrir con PV paneles es del 65% según las instrucciones de la directiva 2009/28/CE es del 65%, aunque vamos a poder cubrir en la práctica el 100% de la demanda. El 5% restante lo tendríamos que cubrir con otros sistemas alternativos y en este caso se ha planteado la recuperación de energía en la enfriadora en verano y épocas intermedias cuando hay consumo de frío.

Se ha planteado un 100% de recuperación de la potencia, por lo que la cobertura estacional anual supera con creces el 70% de las necesidades marcadas en la ordenanza municipal de ecoeficiencia.



3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Ámbitos de aplicación en relación con las exigencias básicas del CTE.

APLICABILIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL C.T.E. EN FUNCIÓN DEL USO DEL EDIFICIO										
A	B	C	D	E	F	G	H	I		
RESIDENCIAL VIVIENDA (viviendas unifamiliares)	RESIDENCIAL VIVIENDA (edificios con más de una vivienda, dotados de zonas comunes)	RESIDENCIAL PÚBLICO (hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos,...)	PÚBLICA CONCURRENCIA (cultura, restaur., espectáculo, deporte, juego, religioso, transporte, ...)	HOSPITALARIO (hospitalización de 24 h: hospitales, clínicas, sanatorios, geriátricos,...)	DOCENTE (escuelas infantiles, primaria, secundaria, universitaria, formación profesional...)	COMERCIAL (centros comerciales, tiendas, mercados, galerías, lavanderías, peluquerías...)	APARCAMIENTO (estacionamiento y taller de vehículos >100m2. Excepto exteriores y unifamiliares)	ADMINISTRATIVO (administración pública, bancos, despachos, oficinas, consultas médicas...)		
DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad										
SUA1.1	Resbaladizidad de los suelos		X	X	X	X	X	X		X
SUA1.2	Discontinuidades en el pavimento (excepto en zonas de uso restringido y zonas exteriores)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA1.3	Barreras de protección de los desniveles (con características especiales en algunas zonas y usos)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA1.4	Escaleras y rampas (con diferencias según se trate de uso general o restringido)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA1.5	Limpieza de los acristalamientos exteriores (soto en alturas >6m sobre rasante, o limpieza interior)	X	X							
SUA2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (con diferencias uso general / restringido)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (alumbrado normal / emergencia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (soto espectadores de pié)			X						
SUA6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (piscinas de uso colectivo, salvo enseñanza y tratamiento)		X	X	X					
SUA7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento								X	
SUA8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUA9	Accesibilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DB SI: Seguridad en caso de incendio										
SI 1-6	Todas las secciones del Documento Básico (excepto edificios industriales: reglamento específico)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DB SE: Seguridad estructural (ACCIONES, CIMIENTOS, ORICA v MADERA)										
SE 1-2	Los 6 Documento Básicos (algunos solo en función de las características de la estructura del edificio)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DB HE: Ahorro de energía										
HE 0	Limitación del consumo energético (excepto los casos indicados en *)	X	X	X	X	X	X	X		X
HE 1	Limitación de la demanda energética (excepto edificios históricos protegidos, zonas abiertas y *)	X	X	X	X	X	X	X		X
HE 2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios)	X	X	X	X	X	X	X		X
HE 3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (salvo protegidos, interior de viviendas y *)		X	X	X	X	X	X	X	X
HE 4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (ver el punto 1 de la sección HE 4)	X	X	X	X	X	X	X		X
HE 5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (ver el punto 1 de la sección HE 5)			X	X	X		X		X
(*) Construcciones provisionales < 2 años, edificios industriales, de defensa, agrícolas, y aislados con sup. útil < 50 m2										
DB HS: Salubridad										
HS 1	Protección frente a la humedad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HS 2	Recogida y evacuación de residuos (para los usos no indicados, se aplican criterios análogos)	X	X							
HS 3	Calidad del aire interior (para los usos no indicados, se aplican las condiciones establecidas en el RITE)	X	X						X	
HS 4	Suministro de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HS 5	Evacuación de aguas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DB HR: Protección frente al ruido										
HR	Excepto recintos ruidosos, edificios de espectáculos, edificios protegidos, aulas y salas conferen. > 350m2	X	X	X	X	X	X			X



Esta memoria de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación corresponde al proyecto de rehabilitación energética del edificio situado en la calle Maestro Tellería 12-20 de Zaragoza.

El edificio pertenece a la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda, y la actuación se enmarca en el Proyecto BuildHeat, financiado por la Unión Europea dentro del programa Horizonte 2020.

Las soluciones concretas y los materiales, elementos y sistemas constructivos proyectados quedan sujetos a lo dispuesto en el Artículo 2.- Ámbito de Aplicación del Código Técnico de la Edificación, Parte I.

En el mencionado artículo se establece que el Código Técnico de la Edificación (CTE) será de aplicación, en los términos establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyas actuaciones precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

En el Apartado 3 del mencionado Artículo 2 se establece que el CTE se aplicará a las *obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.*

En el Apartado 4 del reseñado Artículo 2 del CTE se define por obras de rehabilitación aquellas que tengan por objeto actuaciones tendentes a lograr alguno de los siguientes resultados:

- a) *La adecuación estructural, considerando como tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica.*
- b) *La adecuación funcional, entendiendo como esta realización de las obras que proporcionen al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos a los que se refiere este CTE.*
- c) *La remodelación de un edificio con viviendas que tenga por objeto modificar la superficie destinada a vivienda o modificar el número de éstas, o la remodelación de un edificio sin viviendas que tenga por finalidad crearlas.*

El proyectista deberá indicar en la memoria de la actuación en cuál o cuáles de los supuestos citados se pueden inscribir las obras proyectadas y si éstas incluyen o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1 al de la LOE.

Las obras recogidas en este proyecto se inscriben en el supuesto de la adecuación funcional al proporcionar al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos (habitabilidad: ahorro de energía) a los que se refiere el vigente Código Técnico de la Edificación, y no incluyen ninguna actuación en la estructura preexistente.

Por tanto, el Código Técnico de la Edificación (CTE) será de aplicación en este proyecto de rehabilitación energética, tanto en su Parte I como en los Documentos Básicos que así lo requieran sus respectivos ámbitos de aplicación.

3.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

Este Documento Básico es de aplicación, al ser su ámbito de aplicación, el establecido con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1.

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este Documento Básico es de aplicación, al ser su ámbito de aplicación, el establecido con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1.



A efectos de aplicación del Documento Básico DB-SI Seguridad en caso de Incendio, en las *obras de reforma en las que se mantenga el uso, este Documento Básico debe aplicarse a los elementos modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en el reseñado Documento Básico “Seguridad en caso de Incendio”*.

Por este motivo, las actuaciones contemplan el cumplimiento de las prescripciones establecidas en el Apartado 1.- Fachadas de la Sección SI 2.- Propagación Exterior del mencionado Documento Básico DB SI.- Seguridad en caso de Incendio.

El resto de Secciones del mencionado DB-Seguridad en caso de Incendio no son de aplicación a la presente actuación, ya que las obras proyectadas no modifican en modo alguno las condiciones de protección contra incendios establecidas en el edificio (Propagación Interior; Evacuación de Ocupantes; Intervención de Bomberos; y Resistencia al Fuego de la Estructura).

3.3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Las obras proyectadas no afectan a los elementos estructurales del edificio por lo que este Documento Básico no es de aplicación a la presente actuación.

3.4. AHORRO DE ENERGÍA.

El ámbito de aplicación del DB-HE Ahorro de Energía se especifica, para cada sección en sus respectivos apartados.

HE o Limitación de consumo energético

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

El cumplimiento se establece con la certificación energética del anejo a esta memoria.

HE 1 Limitación de demanda energética

Esta Sección es de aplicación, entre otras consideraciones, a reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueva más del 25% del total de sus cerramientos, por lo que esta Sección es de aplicación a la presente actuación, ya que se trata de una actuación destinada a la reducción del consumo energético del edificio.

Zaragoza se encuentra ubicada en la zona climática D3, los requisitos para los elementos de la envolvente son los siguientes:

	Transmitancia límite. Según DB-HE1 (W/m ² k)	Transmitancia actual. (W/m ² k)	Transmitancia proyecto. (W/m ² k)
Muros de fachada Norte	0,66	0,79	0,25
Muros de fachada Sur	0,66	0,79	0,48 (insuflado)
Muros fachada ventilada	0,66	0,79	0,22
Cubiertas	0,38	1,18	0,19
Carpintería		5,70	2,84

En cuanto a la comprobación de condensaciones superficiales, como indica el apartado 3.2.3.1,



el cumplimiento de los valores de la tabla 2.1 del documento, para los cerramientos de los espacios de clase de higrometría inferior o igual a 4, asegura el cumplimiento de las condiciones exigidas. Al tratarse de uso de vivienda, la clase de higrometría sería inferior a 3.

En cuanto a la presencia de puentes térmicos, al utilizarse una solución en la fachada más desfavorable, la norte, de aislamiento por el exterior, los actuales puentes térmicos integrados en la estructura, frentes de forjado y pilares, desaparecen.

Los datos aportados en este apartado se completan con la certificación energética que se presenta en anejo a esta memoria.

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, que en su artículo 2 Ámbito de aplicación, define como reforma de las instalaciones térmicas, para la que será de aplicación, la reforma de una instalación térmica que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada.

En este caso está prevista la modificación de la instalación térmica individual existente en el interior de las viviendas: se pretende incorporar un sistema de producción solar de ACS que reduzca la energía de producción de la misma por parte de los equipos instalados.

En climatización se prevé un sistema de aerotermia por conductos de aire con sistema de recuperación de calor diseñado y dimensionado según las Instrucciones técnicas aplicables en cada caso del R.I.T.E.

HE 3 Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción y en modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil > 1.000m² donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada, por lo que esta Sección no es de aplicación a la presente actuación. Además, se excluyen del ámbito de aplicación las viviendas. Aún así, el proyecto contempla medidas de eficiencia energética de la instalación de la iluminación.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Según establece el documento elaborado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y publicado a través del Instituto de Diversificación y el Ahorro de la Energía como consecuencia del Anexo II de la Directiva 2009/28/CE, determinadas bombas de calor accionadas eléctricamente pueden ser consideradas como bombas de calor renovables siempre que la instalación propuesta reduzca el consumo de energía primaria y que las emisiones de dióxido de carbono sean inferiores a la instalación solar térmica requerida por el CTE HE-4. Dicha mejora deberá ser justificada documentalmente según lo establecido en la IT 1.2.2 del R.I.T.E.

Para el cumplimiento de los requerimientos el valor del coeficiente SPF (del inglés Seasonal Performance Factor) tiene que ser superior a 2,5 y calculado a partir de la siguiente ecuación:

$$SPF = COP_{nominal} \times FP \times FC$$

Siendo el $COP_{nominal}$ el referido en la ficha técnica del equipo para las condiciones de trabajo, el FP el Factor de Ponderación para producción de ACS (tabla 4.1) y el FC el Factor de Corrección (tabla 4.2)

El $COP_{nominal}$ de la aerotermia propuesta (Elfopack) es de 3.82

El FP para equipos individuales dentro de viviendas en bloque ubicados en la zona D es de 0,64.

El FC para temperaturas de condensación de 60°C y COP a 55°C es de 0.90



Por consiguiente, el SPF de la aerotermia sin considerar el aporte fotovoltaico es de 2.2, inferior al mínimo de 2,5 y por lo tanto no cumpliría lo establecido por el método justificativo reconocido por IDAE.

La integración de paneles fotovoltaicos reduce el consumo energético de la red, disminuyendo la demanda de energía primaria y como consecuencia las emisiones de dióxido de carbono.

En las siguientes tablas se muestra la demanda de ACS en cada tipo de vivienda (2, 3 y 4 habitaciones), la producción fotovoltaica total, y la contribución solar para ACS. Como la producción fotovoltaica en la mayor parte de los meses supera la demanda, existe un excedente para ser consumido por otros consumos de la máquina destinados a la climatización, de la cual se podrá ahorrar gran parte de su demanda.

En el cálculo mensual se observa como en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, la cobertura solar no alcanza el 100%, por lo que la aerotermia consumirá de la red. Sin embargo entre marzo y octubre, el sistema será 100% renovable. El promedio de contribución solar anual es del 91% para la vivienda de 4 habitaciones, de 96% para la vivienda de 3 habitaciones y del 100% para las viviendas de 2 habitaciones.

<i>kWh/mes.</i>	Vivienda 4 habitaciones												año
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	
demanda ACS - Viv 4 hab.	247	219	238	221	214	198	190	195	198	219	230	247	2.614
demanda Electri. - Aerotermia	112	99	108	100	97	90	86	89	90	99	104	112	1.188
Prod. FV	76	95	138	148	178	193	200	183	156	109	78	72	1.625
Prod FV para ACS	76	95	108	100	97	90	86	89	90	99	78	72	1.080
Prod. FV excedente	0	0	30	48	81	103	113	94	66	10	0	0	545
Cobertura Solar	67%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	74%	64%	91%

<i>kWh/mes.</i>	Vivienda 3 habitaciones												año
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	
demanda ACS - Viv 3 hab.	198	175	190	177	171	158	152	156	158	175	184	198	2.091
demanda Electri. - Aerotermia	90	80	86	80	78	72	69	71	72	79	84	90	950
Prod. FV	76	95	138	148	178	193	200	183	156	109	78	72	1.625
Prod FV para ACS	76	80	86	80	78	72	69	71	72	79	78	72	912
Prod. FV excedente	0	16	52	68	100	121	131	112	84	30	0	0	713
Cobertura Solar	84%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	80%	96%

<i>kWh/mes.</i>	Vivienda 2 habitaciones												año
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	
demanda ACS - Viv 2 hab.	148	131	143	132	128	119	114	117	119	131	138	148	1.568
demanda Electri. - Aerotermia	67	60	65	60	58	54	52	53	54	60	63	67	713
Prod. FV	76	95	138	148	178	193	200	183	156	109	78	72	1.625
Prod FV para ACS	67	60	65	60	58	54	52	53	54	60	63	67	713
Prod. FV excedente	8	36	73	88	119	139	148	130	102	50	15	5	913
Cobertura Solar	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Por el hecho de que la producción de ACS tiene acumulación, y la máquina puede programarse para tener un mayor aprovechamiento solar priorizando las horas de trabajo las horas centrales del día, el porcentaje de autoconsumo destinado a ACS se considera del 100%.

Como conclusión a la justificación del CTE HE-4 y a la ordenanza municipal de Zaragoza sobre ECOEFICIENCIA ENERGÉTICA, se puede concluir que la cobertura solar conseguida con el sistema de producción de ACS que combina una máquina con elevada eficiencia energética (como es la aerotermia) con paneles fotovoltaicos (energía renovable), supera con creces las exigencias establecidas.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

No procede según lo dispuesto en el CTE HE-5, ya que el uso del edificio no se recoge en la tabla 1.1 del mismo.

3.5. SALUBRIDAD

El ámbito de aplicación en este Documento Básico, se especifica, para cada sección, en sus respectivos apartados.

La medida propuesta no modifican en modo alguno las condiciones de Salubridad del propio edificio, por lo que este Documento Básico no es de aplicación a la presente actuación.

HS 1 Protección frente a la humedad.

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Puesto que no se actúa sobre los muros en contacto con el terreno ni en la cubierta, no es de aplicación salvo en la parte correspondiente a las fachadas.

En este caso, al aplicarse un sistema de aislamiento por el exterior, éste debe cumplir las exigencias del apartado 2.3 Fachadas

El edificio se encuentra en el centro urbano de Zaragoza, lo que implica

Grado de exposición al viento: Terreno tipo IV. Zona urbana.

Clase de entorno E1

Zona pluviométrica IV

Zona eólica B

Grado de exposición al viento V3

Zona pluviométrica de promedios 2

Condiciones de las soluciones constructivas:

- Fachada Norte: cerramiento con revestimiento exterior R1+C1
- Fachada Sur: cerramiento sin revestimiento exterior, sustitución del aislamiento existente en cámara por la inyección de otro. B1+C1+J1+N1

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

Se trata de un revestimiento continuo que cumple las exigencias marcadas en el apartado 2.3.2

- Espesor mínimo requerido entre 10 y 15 mm
- Adherencia al soporte
- Permeabilidad al vapor



- Adaptación a los movimientos del soporte
- Al tratarse de un sistema de aislante por el exterior, compatibilidad química entre el aislante (poliestireno expandido) y disposición de una armadura de malla de fibra de vidrio.

Las características de los revestimientos son las siguientes: Base, monocomponente, transpirable e impermeable, armado con fibras HD (fibra de vidrio de alta dispersión) en su composición, predosificado, reforzado con fijaciones a base de anclajes mecánicos, posterior enfoscado de las placas de EPS con dos manos de mortero (espesor de 3 mm.), armado con mallado de fibra de vidrio (160 gr/m² y cuadrícula de 4x4 mm y 4% de deformabilidad) y revestimiento final con mortero mineral, de baja tracción mecánica y alta deformabilidad (módulo elástico <3000 Mpa.), impermeable (capilaridad inferior a 0,1 g/dm² x min^{1/2}) y transpirable, gran dureza y alta resistencia a la abrasión, en espesores de 3 mm según granulometría del revestimiento y acabado fratasado.

C1 Este requisito se refiere a la hoja principal del cerramiento, que en este caso es existente por lo que no es de aplicación.

J1 este requisito se refiere a la resistencia de las juntas entre las piezas de la hoja principal, que en este caso es existente por lo que no es de aplicación.

N1 este requisito se refiere al revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal: enfoscado de mortero de cemento con un espesor mínimo de un centímetro, que en este caso es existente por lo que no es de aplicación.

Sección HS 2- Recogida y Evacuación de Residuos

Esta Sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción por lo que esta Sección no es de aplicación a la presente actuación.

Sección HS 3-Calidad del Aire Interior

Esta Sección no es de aplicación puesto que el proyecto no contempla actuaciones en el interior de las viviendas.

Sección HS 4-Suministro de Agua

La presente actuación no contempla ninguna intervención sobre la instalación de suministro de agua, por lo que esta Sección no es de aplicación a la presente actuación.

Sección HS 5-Evacuación de Aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Al no alterarse la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación, esta Sección no es de aplicación a la presente actuación.

3.6. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

El ámbito de aplicación del DB-HR Protección Frente al Ruido es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte II, exceptuándose, entre otros las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral, por lo que este Documento Básico no es de aplicación a la presente actuación.



4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	FACHADAS	112.266,83
2	SÓTANO	19.180,32
3	CUBIERTA	60.816,15
4	FALSOS TECHOS	26.662,57
5	CARPINTERIA EXTERIOR	188.104,14
6	VIDRIOS.....	30.188,33
7	INSTALACIONES.....	213.965,14
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	18.792,65
9	CONTROL DE CALIDAD.....	2.254,90
10	SEGURIDAD Y SALUD.....	19.615,31
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		691.846,34
	9,00 % Gastos generales	62.266,17
	6,00 % Beneficio industrial.....	41.510,78
	Suma.....	103.776,95
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		795.623,29
	10% IVA	79.562,33
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		875.185,62

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

Zaragoza, 30 de junio de 2017
La Arquitecta,

Pilar López Ruiz

