

Máster Energías Renovables y Eficiencia Energética

Universidad a Distancia de Madrid



Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

**ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO  
DE UNA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN  
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS**

**Autora: Paula Cánovas Ortiz**

**Director: César Pérez de Villar Palomo**

## ABSTRACT

---

En este trabajo se analiza la problemática actual que presentan los edificios con baja eficiencia energética y cómo este escenario afecta de manera directa a las condiciones de habitabilidad en el interior de los espacios. Además, se pone en relación con los indicadores de pobreza energética en el ámbito nacional.

Para delimitar la extensión de la investigación, se trabaja en el desarrollo de dos proyectos de distinto alcance de rehabilitación energética para un mismo edificio construido en los años 60 en la Comunidad de Madrid. El ahorro energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> se cuantifican gracias a los informes de Certificación Energética del estado actual y las dos versiones reformadas.

Tras el desarrollo de este apartado, se estudia el programa de ayuda a los edificios residenciales en materia de rehabilitación regulado por el RD 853/2021 y los métodos de financiación privados para que la ejecución de las obras genere el menor impacto posible en la renta o ahorros de los propietarios de las viviendas.

El objetivo del proyecto es simular un escenario real sobre la viabilidad de una intervención en un edificio residencial para valorar el impacto sobre el bienestar y la economía de sus habitantes y cómo estas soluciones se pueden transponer a otros casos similares.

## ÍNDICE

---

1. FORMULACIÓN, DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA: ANTIGÜEDAD DE LOS BLOQUES RESIDENCIALES, CALIDAD CONSTRUCTIVA DE LAS VIVIENDAS Y POBREZA ENERGÉTICA. ....	1
1.1. Análisis de déficit de habitabilidad en envolventes térmicas poco eficientes. Consecuencias en la salud de los hogares. ....	2
1.1.1. Paramentos sin aislar .....	2
1.1.2. Rangos de humedad ambiental y ventilación de los hogares. ....	3
1.2. Relación entre la pobreza energética y la calidad de la edificación. Indicadores de pobreza energética. ....	4
1.2.1. Principales indicadores de pobreza energética:.....	4
1.2.2. Hogares con presencia de goteras, humedades y podredumbre en España:...	6
2. PROGRAMAS DE AYUDA A LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES REGULADOS POR EL RD 853/2021 .....	7
3. CASO PRÁCTICO: ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA SUJETA A SUBVENCIÓN EN UN BLOQUE DE VIVIENDAS EN ALCALÁ DE HENARES, MADRID.....	8
3.1. Ubicación y descripción general del edificio.....	9
3.2. Contexto histórico y social. Descripción del estado original del edificio.....	9
3.3. Estado actual del bloque de viviendas. Toma de datos.....	10
3.4. Simulación energética del estado actual mediante la Herramienta Unificada Líder Calener (HULC). ....	12
3.4.1. HULC: Datos generales del edificio .....	12
3.4.2. HULC: descripción de cerramientos y características de huecos. ....	13
3.4.3. HULC: modelado y características de los espacios .....	15
3.4.4. HULC: introducción de las instalaciones.....	16
3.4.5. Resultados .....	17
3.5. Análisis del alcance de las mejoras energéticas mediante el cálculo con HULC. 18	
3.5.1. Reforma A: mejora de la transmitancia (U) de la envolvente térmica.....	19

3.5.2.	Reforma B: mejora las transmitancias, reducción de las infiltraciones de aire y recuperación del calor en ventilación. ....	22
3.5.3.	Fotovoltaica: propuesta de desarrollo a futuro. ....	25
3.6.	Comparativa del estado actual y estado reformado A y estado reformado B..	26
3.6.1.	Consumo global de energía primaria no renovable (y verificación de cumplimiento de requisitos para las ayudas del RD 853/2021). ....	26
3.6.2.	Demanda de calefacción y refrigeración (verificación del cumplimiento de requisitos para las ayudas del RD 853/2021) .....	27
3.6.4.	Confort y salud: mejoras tras la ejecución de las reformas. ....	28
3.7.	Presupuesto .....	29
3.8.	Cálculo de la parte subvencionable por las ayudas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia reguladas por el RD 853/2021 .....	30
3.9.	Plan de financiación .....	30
4.	CONCLUSIONES .....	32
4.1.	Metodología de trabajo. Limitaciones. ....	32
4.2.	Conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el Certificado de Eficiencia Energética según el alcance de las reformas. ....	32
4.3.	Conclusiones a partir del análisis económico de las propuestas de mejora. ....	35
4.4.	Impacto social de las actuaciones de rehabilitación energética en edificios residenciales. ....	38
4.5.	Replicabilidad .....	39
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	39
	ANEXOS.....	41

## 1. FORMULACIÓN, DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA: ANTIGÜEDAD DE LOS BLOQUES RESIDENCIALES, CALIDAD CONSTRUCTIVA DE LAS VIVIENDAS Y POBREZA ENERGÉTICA.

---

La calidad constructiva de las edificaciones en España está muy relacionada con el periodo de construcción y la normativa aplicable que existía en el momento de su ejecución.

Según los datos del INE, recogidos en el censo de realizado en el año 2011 que pone en relación el número de viviendas construidas con la década de su construcción, se puede apreciar con claridad cómo el éxodo rural de los años 50, 60 y 70 provocó un enorme crecimiento del número de viviendas construidas en el territorio nacional. Después de un periodo de recesión durante la década de los 80, el ritmo de la construcción de nuevas viviendas volvió a subir con la llegada de la burbuja inmobiliaria.

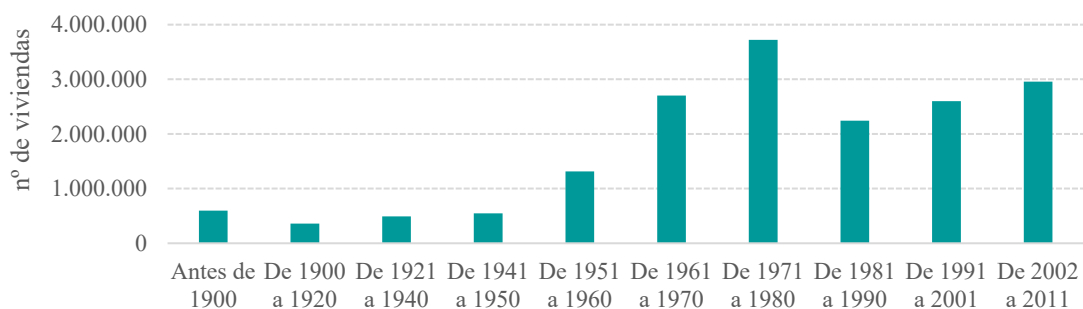


Figura 1 – datos recogidos por el censo sobre Población y Viviendas. Viviendas según tipo de vivienda y año de construcción. Fuente: INE.

El objeto de estudio de este trabajo se centrará en la rehabilitación de un bloque residencial construido en el año 1965, en pleno periodo de crecimiento urbanístico.

Según el censo del INE, desde los años 50 hasta finales de los 70 se construyeron edificios con un total de 7.738.600 viviendas. Esto supone un 44% de las viviendas totales censadas hasta 2011. Por este motivo, los sistemas constructivos y las características térmicas del edificio que se estudiarán más adelante se repetirán en muchas otras viviendas del país.

No es hasta el año 1979 cuando se publica el RD 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de edificación NBE-C-79 sobre condiciones térmicas en los edificios y que por primera vez recoge conceptos como conductividad térmica, factor de forma del edificio o permeabilidad al aire de las carpinterías. Sin embargo, los parámetros requeridos para el cumplimiento de la norma son poco exigentes. Se comienza a tomar medidas de eficiencia energética en las edificaciones, pero todas ellas son insuficientes para garantizar el confort dentro de las viviendas con un aporte energético de climatización reducido.

Con la publicación del Código Técnico de la Edificación en 2006 y, sobre todo, a partir de las últimas actualizaciones y revisiones (versión del documento de Ahorro de energía publicado en 2019), se definen unos límites para la demanda energética de los edificios cada vez más reducidos. Además, poco a poco se incorporan exigencias de ensayos in situ, como los ensayos de hermeticidad de la envolvente, que permite cuantificar las infiltraciones no deseadas dentro de los edificios.

La falta de criterios sobre ahorro energético que ha imperado durante el crecimiento urbanístico desde la mitad del siglo XX hasta nuestros días lleva asociadas consecuencias sociales, económicas y medioambientales que pueden revestirse mediante la rehabilitación energética de los edificios de nuestras ciudades.

### **1.1. Análisis de déficit de habitabilidad en envolventes térmicas poco eficientes. Consecuencias en la salud de los hogares.**

Una envolvente térmica resuelta con baja eficiencia energética puede afectar a la salud física y psicológica de las personas. El estrés térmico que se origina de las altas y bajas temperaturas interiores provoca una profunda sensación de malestar debido al sobreesfuerzo que conlleva para el organismo mantener una temperatura interna aceptable.

Además, no disponer de un ambiente adecuado y confortable en el interior de los espacios dificulta que las personas lleven a cabo adecuadamente sus actividades cotidianas, como estudiar o descansar, y en consecuencia aumentan los niveles de estrés y ansiedad.

#### **1.1.1. Paramentos sin aislar**

Una temperatura poco confortable en el interior de las viviendas no deriva únicamente del sistema de calefacción o refrigeración del que disponen. Es también consecuencia de la composición de la envolvente exterior. Un factor de transmitancia (U) elevado en muros carentes de aislamiento térmico provoca que la energía escape rápidamente hacia el exterior.

La temperatura radiante de una fachada sin aislar, conocida como “muro frío”, ocasiona una sensación de malestar en las personas que se ubiquen en sus proximidades a pesar de que las estancias se encuentren a una temperatura aceptable. Según el Passivhaus Institute, una temperatura superficial en paramentos adecuada debe cumplir con lo siguiente:

$$T_{\text{operativa de la estancia}} - T_{\text{superficial interior}} < 4K$$

Es decir, si la temperatura operativa de la estancia es de 20°C, la cara interior de los muros de fachada no debería estar a una temperatura inferior a 16°C. En periodos

invernales y poco soleados con muros carentes de aislamiento térmico no hay garantías de que esto se pueda conseguir.

La asimetría de las temperaturas interiores que provocan un muro o ventana fríos frente a una fuente interna de calor también supone un motivo de discomfort en el interior de los edificios.

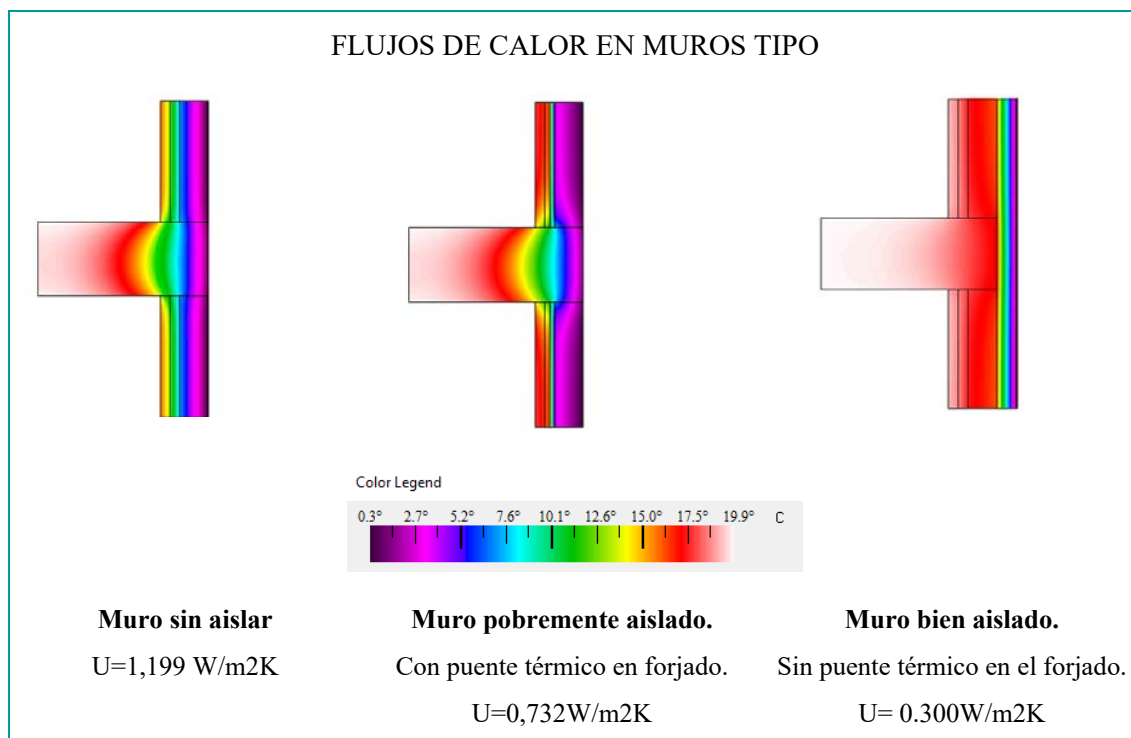


Figura 2: flujos de calor en muros tradicionales. Fuente: elaboración propia con Therm 7.8

### 1.1.2. Rangos de humedad ambiental y ventilación de los hogares.

La salud en los hogares que no pueden mantener una temperatura aceptable durante los meses fríos del año también puede verse afectada por la mala calidad del aire interior. Las bajas temperaturas continuadas, junto con valores desfavorables de humedad relativa y una mala ventilación causan condensaciones superficiales en los muros, suelos o techos. Estas condensaciones, si se mantienen en el tiempo, producen hongos y mohos que pueden dañar seriamente la salud de las personas.

El rango óptimo de humedad relativa es de 35-55% en un ambiente con temperatura aceptable (unos 20°C). Si la temperatura disminuye, también lo hace la cantidad de agua que puede contener el ambiente. El confort en términos de humedad relativa disminuye considerablemente en ambientes fríos puesto que, con cualquier fuente de generación de vapor (una ducha o durante el cocinado de alimentos) origina que la humedad relativa del ambiente aumente con mucha facilidad y como consecuencia el riesgo de condensaciones y mohos.

La renovación del aire interior de los hogares es imprescindible para mantener unos valores de humedad relativa adecuados, pero estas renovaciones provocan una enorme pérdida energética del interior de las viviendas y, en algunas ocasiones, generan corrientes que pueden aumentar el grado de disconfort.

## **1.2. Relación entre la pobreza energética y la calidad de la edificación. Indicadores de pobreza energética.**

Según la Asociación de Ciencias Ambientales, en adelante ACA, los precios de la energía, la renta familiar y la calidad de la vivienda son los tres componentes que se conocen comúnmente para delimitar el escenario social de pobreza energética:

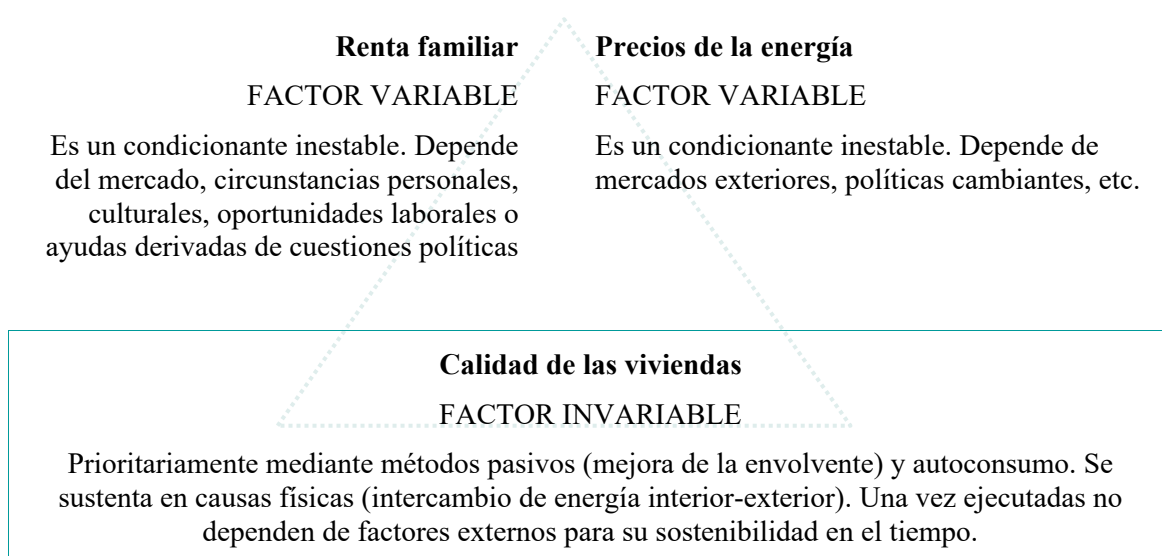


Figura 3: factores que repercuten en la pobreza energética. Fuente: elaboración propia a partir de los 3 factores presentados por ACA.

En este trabajo se pondrá foco en el factor de calidad edificatoria, analizando las condiciones de habitabilidad que dependen de la energía y cómo estas se pueden mejorar mediante la rehabilitación integral de los edificios.

La complejidad para la detección de hogares que sufren pobreza energética se ve reflejado en el Informe de 2018 sobre Pobreza Energética redactado por ACA. En este texto se describen varios indicadores que deben ser tenidos en cuenta para mostrar claramente el escenario real sobre hogares vulnerables en nuestro país.

### **1.2.1. Principales indicadores de pobreza energética:**

Los indicadores principales se dividen en 2 grupos: los que derivan de la recogida de datos de gastos-ingresos de las viviendas a través de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) y los extraídos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) con información de condiciones subjetivas de habitabilidad y bienestar dentro de los hogares.

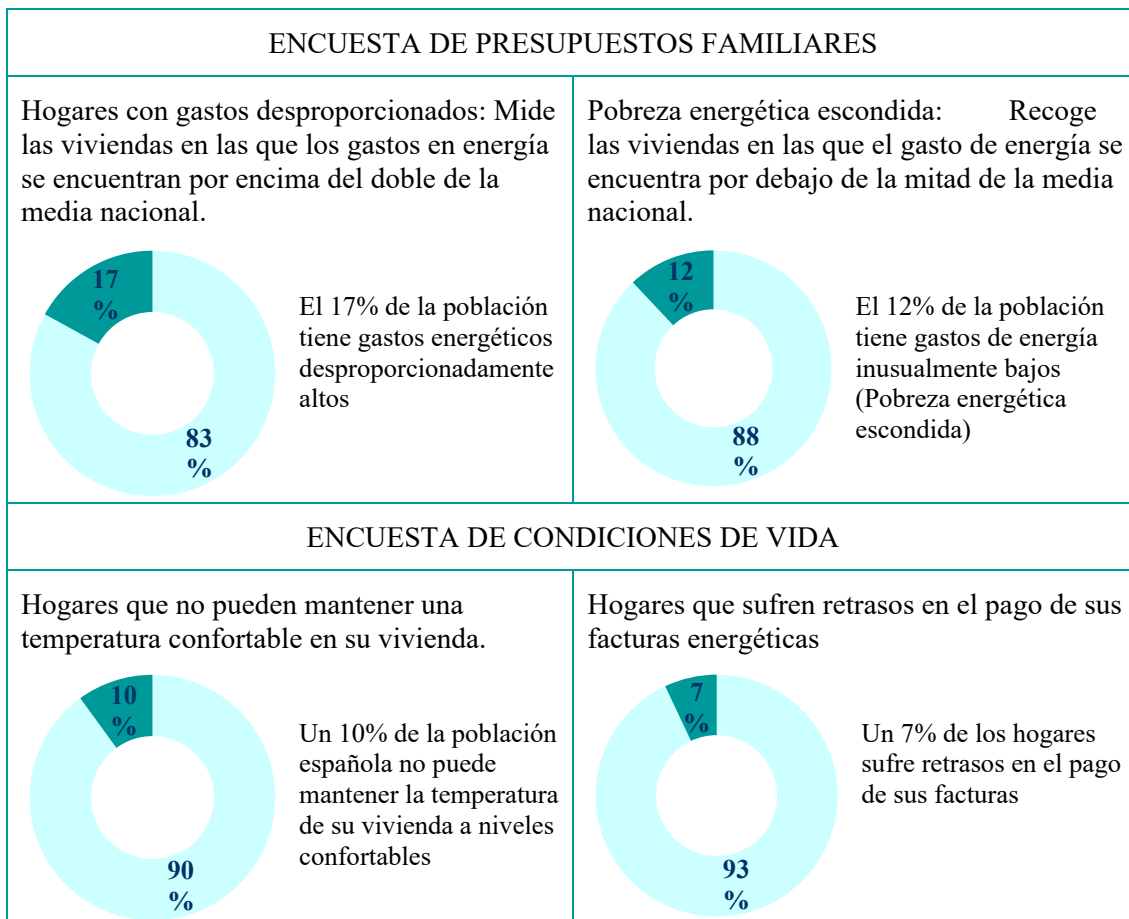


Figura 4: Indicadores principales y porcentajes aplicados a la población española. Fuente: Informe de pobreza energética en España 2018 redactado por ACA.

El informe también muestra cómo las condiciones de vulnerabilidad social acompañan a los porcentajes más altos y que estos superan con creces la media nacional. A continuación, se presentan algunos de ellos:

- Grupo 1: Hogares con un miembro con mala salud
- Grupo 2: Hogares que reciben ingresos por asistencia social
- Grupo 3: Inmuebles en alquiler a precio de mercado
- Grupo 4: Inmuebles en alquiler a precio inferior a mercado o renta antigua
- Grupo 5: Hogares con parados

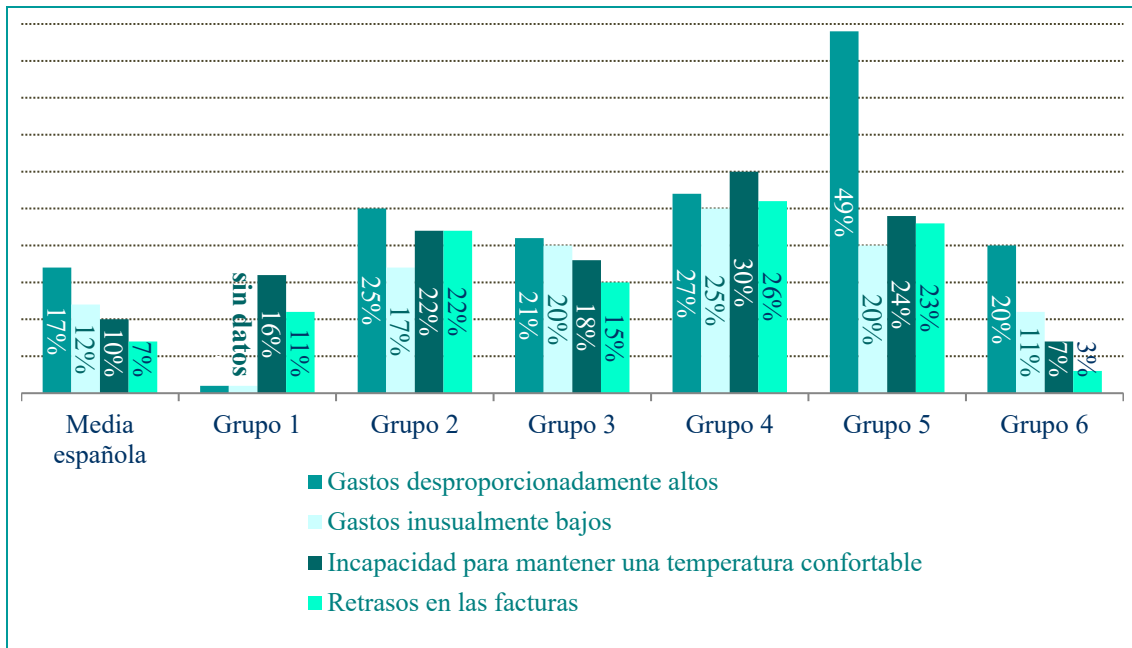


Figura 5: desagregación de los indicadores de pobreza energética en grupos con vulnerabilidad alta. Fuente: Informe de pobreza energética en España 2018 redactado por ACA.

### 1.2.2. Hogares con presencia de goteras, humedades y podredumbre en España:

Un indicador importante en el ámbito de este trabajo es el porcentaje de personas en hogares con presencia de goteras, humedades o podredumbre en su vivienda, en relación con el décil de renta.

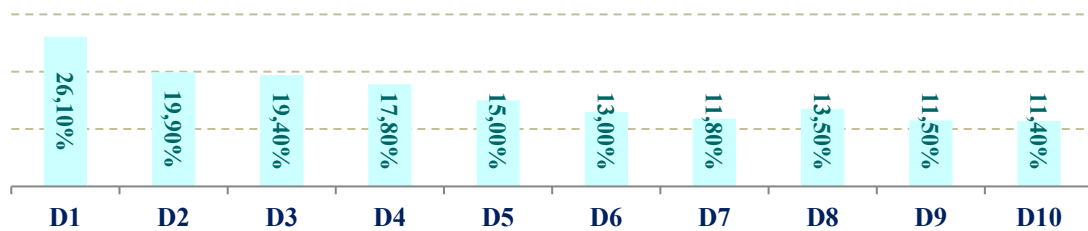


Figura 6: porcentajes de viviendas con problemas de humedades y podredumbre. Fuente: Informe de pobreza energética en España 2018 redactado por ACA.

Según este indicador, el porcentaje de personas que habitan en viviendas con malas condiciones de habitabilidad aumenta en grupos de renta más reducida. Las rentas más bajas tienen mayores dificultades para realizar reformas y reparaciones en sus viviendas que subsanen estos problemas.

La regeneración del parque edificatorio es muy importante en nuestro país, pero en algunos ámbitos las medidas de reforma y rehabilitación de los edificios no son accesibles debido a los elevados costes de la construcción.

## 2. PROGRAMAS DE AYUDA A LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES REGULADOS POR EL RD 853/2021

---

Durante el periodo en el que la economía mundial se vio afectada por la crisis del coronavirus, la Unión Europea lanzó varios planes de ayudas a los países miembro para agilizar su recuperación. El plan Next Generation UE se trata de un fondo de recuperación dotado con 750 mil millones de euros de los que España recibirá, en el periodo 2021-2026 unos 140 mil millones de euros.

En este contexto, se desarrolla en España un Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, regulado por el Real Decreto 36/2020. En él, se pone de manifiesto la voluntad de transformar el parque edificatorio destinando una partida específica para el desarrollo de un Plan de Rehabilitación de Vivienda y Regeneración Urbana. A través de esta estrategia, se pretende avanzar con los objetivos del Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) con periodo 2021-2030.

Los instrumentos de financiación a los que se acoge el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia provienen, en gran medida, de los fondos del Next Generation UE, pero también de instrumentos del Marco Financiero Plurianual (fondos estructurales). Además, se espera un impulso de la financiación privada facilitada por el Invest EU y el Banco Europeo de Inversiones.

Los objetivos presentados en el Plan Nacional antes mencionado se ejecutarán según las directrices de un Real Decreto 853/2021 por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social. Las Comunidades Autónomas serán reguladoras de la gestión de las ayudas y el cumplimiento de los requisitos señalados en el Real Decreto.

Este trabajo se desarrollará en el marco de estos requisitos del programa a nivel de edificio y se valorarán las ayudas a las que puede acceder una comunidad de vecinos. El método de estudio regulado para el cálculo de los ahorros energéticos es mediante certificación energética y por ello las simulaciones del comportamiento del edificio se realizarán mediante el programa de certificación Herramienta Unificada Líder Calener.

Como ejemplo similar antecedente, el programa PAREER (finalizado en diciembre de 2020), financió un proyecto de rehabilitación de una envolvente térmica en el barrio de la Txantrea de Pamplona restaurando la fachada de un bloque de 32 viviendas mediante la instalación de un sistema de aislamiento por el exterior. La reforma de estas fachadas redujo la clase de calificación energética F a un valor D con unas ayudas directas de 283.685,71€ por parte del plan. El objetivo de esta intervención no fue solo el ahorro energético sino aumentar el confort y la calidad de vida de los hogares del edificio.

### 3. CASO PRÁCTICO: ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA SUJETA A SUBVENCIÓN EN UN BLOQUE DE VIVIENDAS EN ALCALÁ DE HENARES, MADRID.

---

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de viabilidad para llevar a cabo la rehabilitación energética de un edificio de viviendas construido en los años 60 mediante la subvención parcial aportada por el Programa para Rehabilitación Energética de Edificios regulado por el RD 853/2021.

Para ello, se hará un análisis del estado actual del inmueble a través de la recogida de datos in situ y mediante la aportación de información de los sistemas de climatización y ACS por parte de los vecinos.

El estudio de la demanda energética para climatización, así como del consumo de energía primaria no renovable y emisiones de CO<sub>2</sub> del estado actual y reformado del proyecto se realizarán mediante una simulación energética con el programa reconocido HULC.

Así mismo, se estudiará un método de financiación que posibilite la intervención sin que esto suponga un impacto excesivo sobre el gasto de los hogares y, por último, las consecuencias sociales y medioambientales que conlleva esta actuación.

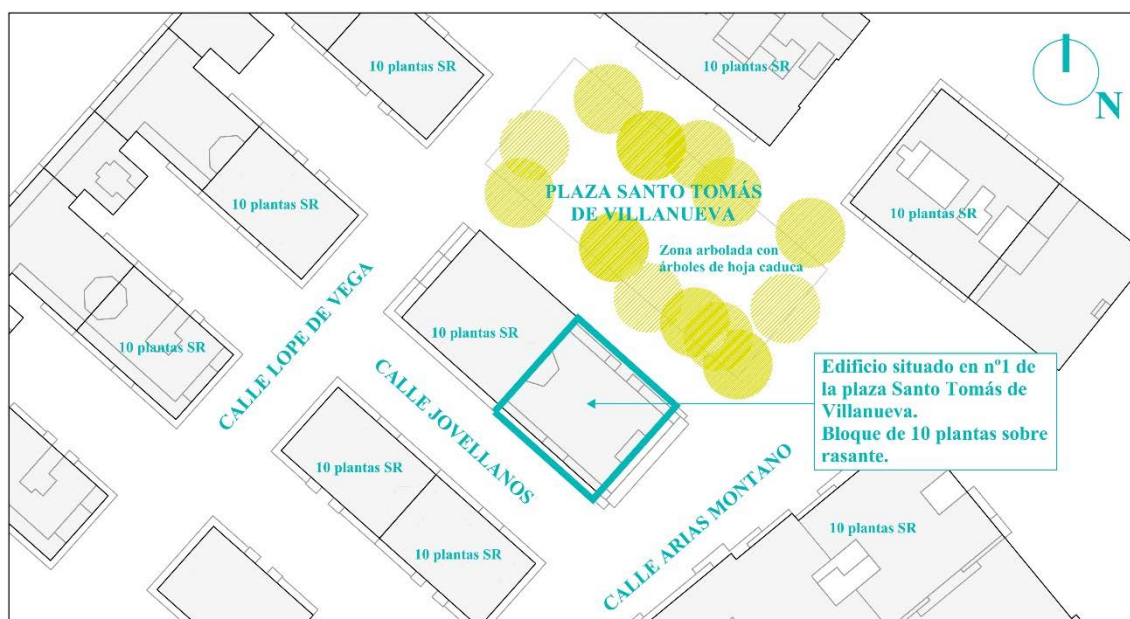
Los motivos destacados por los que se ha seleccionado este edificio son los siguientes:

- Se trata de un bloque de viviendas residencial construido durante el periodo de éxodo rural que se da entre el 1950 y el 1975. Según el INE, durante el periodo de 1950 a 1980 se construyeron en la Comunidad de Madrid 204.886 edificios que albergaban 1.485.373 inmuebles. Esto supone un 36,63% del total del parque edificatorio registrado hasta 2011 en Madrid, fecha del último censo de vivienda recogido por el INE.
- Los sistemas constructivos empleados en el edificio siguen un patrón habitual en la construcción de otros bloques residenciales de la época, por lo que el estudio de las soluciones de mejora de la envolvente puede extrapolarse a otros ejemplos.
- Las viviendas apenas han sufrido modificaciones que mejoren la eficiencia energética. Algunas han cambiado las ventanas originales de hierro por otras de aluminio sin rotura de puente térmico. No obstante, hay inmuebles que conservan las ventanas de hierro con vidrio simple originales. Los datos de partida del edificio son muy desfavorables y cuenta con un amplio margen de mejora.
- El edificio se encuentra dentro del ámbito de actuación de las subvenciones desarrolladas en el Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

- Según los datos recogidos por el INE, la renta neta media por persona en el año 2018 para la sección 20 del distrito 5 de Alcalá de Henares, es de 10.317€. Esta cifra se encuentra por debajo de la renta neta media por persona en la Comunidad de Madrid (13.279€). Es posible que, sin los instrumentos de financiación a la rehabilitación energética de las viviendas, la comunidad de vecinos no pueda afrontar una obra de mejora de la envolvente sin que esto suponga un impacto muy sustancial en el nivel de gasto del hogar.
- Los vecinos han facilitado la recopilación de datos de los inmuebles con aportación de documentación gráfica (planos del edificio) e información de sus instalaciones de climatización y ACS, así como de las características de sus ventanas.

### 3.1. Ubicación y descripción general del edificio

El bloque de viviendas objeto de estudio se encuentra en el nº1 de la Plaza de Santo Tomás de Villanueva, en Alcalá de Henares, Madrid.



### 3.2. Contexto histórico y social. Descripción del estado original del edificio.

Durante el periodo comprendido entre los años 1950 y 1975, la inmigración del campo a la ciudad en busca de nuevas oportunidades laborales provocó un sustancial y rápido crecimiento de la trama urbana. Esto derivó en la construcción de multitud de barrios donde priman los bloques de viviendas residenciales construidos en altura.

Las fachadas del edificio objeto de estudio se asemejan a las construidas tradicionalmente en este periodo. Están compuestas por una hoja exterior de bloque cerámico de ½ pie de espesor, con cámara interior sin aislamiento y un trasdosado de ladrillo hueco doble con una capa de mortero de cemento a cara interior para posterior

aplicación de pintura<sup>1</sup>. La composición de la cubierta del bloque también es común en los edificios construidos en esta década y sucesivas. Normalmente, son azoteas transitables destinada a terrazas de ático o tendedores comunitarios. Estas cubiertas también carecen de aislamiento térmico.

Las ventanas originales eran de hierro y vidrio monolítico con un valor de estanqueidad muy reducido y valores elevados de transmitancia térmica.

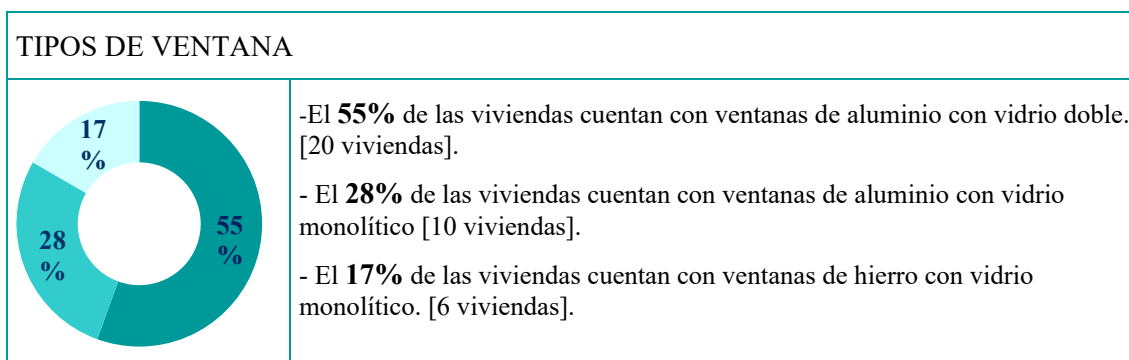
En relación con las instalaciones, el edificio no cuenta con sistemas centralizados de agua caliente o climatización. Las viviendas se proyectaron con sistema de calefacción por radiadores eléctricos y suministro de ACS mediante calderas de gas butano almacenado en bombonas que también aportaría energía en el cocinado de los alimentos.

### 3.3. Estado actual del bloque de viviendas. Toma de datos.

Para llevar a cabo el cálculo energético del edificio se realizó una toma de datos mediante una encuesta a los vecinos del inmueble. En ella se aportaba la siguiente información:

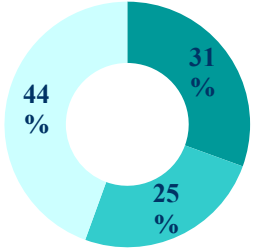
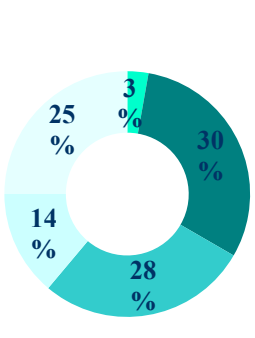
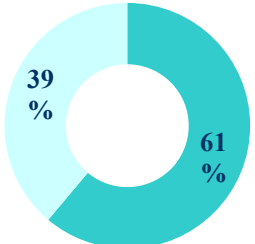
1. ¿De qué material son sus ventanas? ¿Qué tipo de acristalamiento tienen instalado?
2. ¿Tienen refrigeración mecánica instalada en su vivienda? ¿Qué tipo de instalación es? ¿Cuál es su fecha de instalación?
3. ¿Tienen calefacción instalada en su vivienda? ¿Qué tipo de instalación es? ¿Cuál es su fecha de instalación?
4. ¿Cómo es el sistema de generación de agua caliente sanitaria en su vivienda?

La participación de los vecinos fue amplia y gracias a ello la precisión para el análisis y cálculo de carga energética del edificio aumenta considerablemente. La recopilación de datos muestra lo siguiente<sup>2</sup>:



<sup>1</sup> Ver en ANEXO I: planimetría del edificio y fotos del edificio

<sup>2</sup> Ver en ANEXO I: datos para el estudio energético

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El <b>44%</b> de las viviendas no tienen ningún sistema de aire acondicionado. [16 viviendas].</li> <li>- El <b>31%</b> de las viviendas tienen un sistema instalado anterior a 2013. [9 viviendas]</li> <li>- El <b>25%</b> de las viviendas tienen un sistema instalado posterior a 2013 [11 viviendas]</li> </ul>
SISTEMA DE CALEFACCIÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El <b>3%</b> de las viviendas cuentan con una bomba de calor anterior a 2013. [1 vivienda]</li> <li>- El <b>30%</b> de las viviendas cuentan con una bomba de calor posterior a 2013. [11 viviendas]</li> <li>- El <b>28%</b> de las viviendas tienen radiadores eléctricos. [10 viviendas]</li> <li>- El <b>14%</b> de las viviendas tienen una caldera de gas natural anterior a 2013. [5 viviendas]</li> <li>- El <b>25%</b> de las viviendas tienen una caldera de gas natural posterior a 2013. [9 viviendas]</li> </ul>
SISTEMA DE ACS	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El <b>61%</b> de las viviendas cuentan con un sistema de ACS mediante termo eléctrico. [22 viviendas].</li> <li>- El <b>39%</b> de las viviendas cuentan con una caldera de gas natural para la generación de ACS. [14 viviendas]</li> </ul>

Se trata de un edificio con un nivel de electrificación elevado puesto que solo 14 de las 36 viviendas han realizado una conexión con el sistema de gas natural. Esto es debido a que originalmente no existía un sistema centralizado de gas en el edificio y las viviendas no contaban con instalación de distribución de agua caliente de climatización por radiadores. Solo un 39% de los hogares llevó a cabo reformas en sus viviendas para la instalación de este sistema cuando, en el año 1990, el bloque se conectó con la red de suministro de gas.

En algunos hogares las características de las ventanas también han cambiado. Un 83% de los usuarios han realizado reformas en los huecos instalando ventanas de aluminio (en todos los casos sin rotura de puente térmico), aunque del total del edificio solo un 55% cuentan con vidrio doble.

No se ha llevado a cabo ninguna reforma que aporte aislamiento térmico a fachadas, cubiertas o suelos. Sin embargo, muchos vecinos han ejecutado reformas en las terrazas acristalándolas y convirtiéndolas en galerías. Estas actuaciones se han efectuado de manera desordenada aumentando la edificabilidad de los inmuebles con cerramientos de cerrajería y carpintería de aluminio de caja calidad en sus propiedades térmicas.

Por otra parte, no se han ejecutado actuaciones de derribo de fachadas.

### **3.4. Simulación energética del estado actual mediante la Herramienta Unificada Líder Calener (HULC).**

El programa HULC calcula, mediante un procedimiento general, la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. Para ello, es necesaria la introducción de todos los datos que condicionen sus características térmicas.

La herramienta tiene en cuenta las cargas energéticas que vienen dadas por las características de la envolvente del edificio de manera que, si los aparatos de calefacción y refrigeración no llegan a cumplir la demanda total, el programa incluye unas instalaciones ficticias de cargas elevadas que cubran la demanda energética para una temperatura confortable en todos los espacios habitables.

De esta manera los resultados obtenidos reflejan con claridad las exigencias energéticas del edificio y no solo se analizan las instalaciones existentes, sino que tiene en cuenta aquellos consumos que deberían existir para el confort térmico del edificio.

#### **3.4.1. HULC: Datos generales del edificio**

Los datos generales que requiere el programa son los siguientes:

- Localización y datos climáticos: Madrid, Alcalá de Henares. Con una altitud de 608,00msnm y perteneciente a la zona climática D3.
- Tipo de edificio: 36 viviendas en bloque
- Ventilación del edificio residencial:
  - Caudal de ventilación: en la actualidad no existe un mecanismo que ventile de manera controlada los espacios interiores mediante sistemas mecánicos o híbridos de ventilación. Por este motivo se introduce un caudal de ventilación casi nulo: 0,10 litros/segundo.
  - Permeabilidad del edificio o vivienda actual, n50, [renh]: a pesar de la inexistencia de equipos de ventilación controlada en el edificio, la calidad del aire interior está garantizada debido a la alta permeabilidad de sus paramentos y en los encuentros de estos con instalaciones, carpinterías o discontinuidades (encuentro suelo fachada o techo-fachada) así como de las rejillas en cocina y baños.

En casos reales, es conveniente realizar un estudio blower door previo que determine el grado de permeabilidad del edificio. Para un bloque de viviendas pueden realizarse varios ensayos en viviendas y después calcular la tasa media de todos los ensayos realizados. En este caso, se aplicará una tasa de renovación de 4 renovaciones/hora en ensayo blower door.

### 3.4.2. HULC: descripción de cerramientos y características de huecos.

A continuación, se introducen los datos de composición de los paramentos verticales y horizontales que conforman tanto la envolvente térmica como los cerramientos de espacios no habitables. Se trata de una construcción tradicional, con soluciones típicas de los años 50, 60 y 70.

CERRAMIENTOS OPACOS			
Forman parte de la envolvente térmica [espacios habitables]			
Cubierta transitable de las viviendas	Fachada de las viviendas	Tabique doble (en contacto con espacios no habitables – rellano)	Suelo de las viviendas con el exterior
Forjado unidireccional de bovedillas y viguetas de hormigón armado + mortero de pendiente + lámina impermeabilizante + mortero + baldosas	Medio pie de ladrillo perforado + enlucido de yeso + cámara de aire no ventilada 5cm + tabicón de rasillón doble + mortero de cemento	Mortero de cemento + tabicón doble de ladrillo hueco + mortero de cemento	Mortero de cemento + forjado unidireccional de bovedillas y viguetas de hormigón + mortero de cemento
U = 1,16W/m2K	U = 1,41W/m2K	U=3,01 W/m2K	U= 2,03W/m2K
No forman parte de la envolvente térmica [espacios no habitables]			
Fachadas de rellano y locales	Muro con terreno	Suelo con terreno	Tabiques dobles
Medio pie de ladrillo perforado + enlucido de yeso + cámara de aire no ventilada 5cm + tabicón de rasillón doble + mortero de cemento	Muro de hormigón armado de 25cm de espesor + tabicón de rasillón doble + mortero de cemento	Solera de hormigón armado colocada sobre enchachado + mortero de cemento + acabado de hormigón pulido	Mortero de cemento + tabicón doble de ladrillo hueco + mortero de cemento
U = 1,41W/m2K	U=3,59W/m2K	U=4,82W/m2K	U=3,01 W/m2K

Particiones interiores		Medianeras
Forjado interior	Tabique doble	Tabique doble (adiabático)
Forjado de bovedillas cerámicas y viguetas de hormigón armado + mortero de cemento + baldosas cerámicas	Mortero de cemento + tabicón doble de ladrillo hueco + mortero de cemento	Mortero de cemento + doble hoja de tabicón de ladrillo hueco doble + mortero de cemento

Según la toma de datos realizada en el edificio, existen tres tipos de carpinterías. Se introducen en el modelo energético según los datos recogidos a través del cuestionario a los vecinos<sup>3</sup>:

TIPOS DE VENTANA	
Ventana de hierro con vidrio monolítico	Umarco= 5,70W/m2K Uvidrio= 5,70W/m2K gvidrio= 0,85
Ventana de aluminio con vidrio monolítico	Umarco= 5,70W/m2K Uvidrio= 5,70W/m2K gvidrio= 0,85
Ventana de aluminio, sin rotura de puente térmico, con vidrio monolítico	Umarco= 5,70W/m2K Uvidrio= 2,80W/m2K gvidrio= 0,75

La permeabilidad de estos huecos es muy elevada. Se trata de ventanas correderas o abatibles, sin mecanismos de sellado hermético. Por lo tanto, se incluye un valor de permeabilidad al aire de todos los huecos de 50m<sup>2</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa para huecos con vidrio monolítico y de 27m<sup>2</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa para huecos con vidrio doble (clases 1 y 2 según norma UNE EN 12.217).

El edificio cuenta, además, con un elevado número de puentes térmicos. Los valores de puentes térmicos de instalación de ventanas, frentes de forjado y encuentros de paramentos con cubiertas y suelos se obtienen a partir del catálogo de puentes térmicos del CTE – DA DB-HE redactado en enero de 2014.

<sup>3</sup> Ver en ANEXO I: imágenes del edificio.

### 3.4.3. HULC: modelado y características de los espacios

Para el modelado del edificio es necesaria la introducción de coordenadas que delimiten los distintos espacios que lo definen. Se incluyen todos los espacios cerrados y se clasifican de la siguiente manera:

ESPACIOS HABITABLES	
Se trata de los espacios que cuentan con sistemas de climatización y ACS donde los usuarios pasan periodos largos de tiempo.	36 espacios (36 viviendas, 1 espacio por vivienda).
ESPACIOS NO HABITABLES	
Se trata de los espacios de paso, locales o cuartos auxiliares necesarios para el correcto funcionamiento del edificio.  Son locales no calefactados y ventilados. No cuentan con equipos de climatización y ACS.	Rellano (1 espacio por planta).  Locales (2 espacios en planta baja).  Sótano - cuartos auxiliares (2 espacios en planta sótano).

En el modelado se incluye el entorno del edificio para el cálculo de sombras. Es importante introducir el dato de desviación de las fachadas respecto al norte<sup>4</sup>.

Tal y como se comentó en el apartado de estado actual del edificio, los vecinos han realizado cerramientos acristalados en las terrazas. Si las intervenciones se han realizado sin licencia urbanística, el edificio ha aumentado su edificabilidad y esto puede derivar en conflictos con la administración a la hora de pedir una subvención.

Por un lado, incluir estas galerías en el cálculo aumentaría la superficie de referencia energética total y el resultado de demandas y cargas energéticas (presentadas en kWh/m<sup>2</sup> año y W/m<sup>2</sup>, respectivamente) sería más favorable. Sin embargo, uno de los ejes del proyecto es la aplicación del programa de ayudas lanzado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y es conveniente dejar estas terrazas acristaladas fuera del ámbito de trabajo. En ningún caso las ayudas públicas pueden repercutir en cerramientos fuera de lo escriturado en viviendas como espacios habitables. Además, se trata de cerramientos de escasa calidad constructiva y los espacios son, en su mayoría, muy reducidos. No obstante, se proyectarán en el modelo como elementos de sombras.

---

<sup>4</sup> Ver ANEXOS II: capturas del proceso de trabajo con la Herramienta Unificada Líder Calener.

### 3.4.4. HULC: introducción de las instalaciones

Existe una serie de limitaciones en la introducción de datos sobre las instalaciones ya que no se dispone de modelos y fichas técnicas de cada uno de los aparatos de climatización y ACS instalados en el edificio.

Por este motivo se desarrolla un mismo criterio para el rendimiento y consumo de las instalaciones y estos se basan en la antigüedad de los aparatos. Los datos sobre consumo y potencia de las instalaciones se introducen de la siguiente manera:

CALEFACCIÓN - REFRIGERACIÓN			
MEDIANTE BOMBA DE CALOR (calefacción y refrigeración o solo refrigeración)			
<u>Con equipos anteriores a 2013:</u>		<u>Con equipos posteriores a 2013:</u>	
Capacidad de refrigeración nominal: 6kW		Capacidad de refrigeración nominal: 6kW	
Capacidad sensible de refrigeración nominal: 4,5kW		Capacidad sensible de refrigeración nominal: 4,5kW	
Consumo de refrigeración nominal: 2,75 kW		Consumo de refrigeración nominal: 2,22 kW	
Capacidad calorífica nominal: 6kW		Capacidad calorífica nominal: 6kW	
Consumo de calefacción nominal: 3,00 kW		Consumo de calefacción nominal: 2,40 kW	
MEDIANTE RADIADORES ELÉCTRICOS (sólo calefacción)			
Potencia: 2kW /radiador			
Consumo: 2kW /radiador			
Potencia total por vivienda: 6kW para viviendas con 3 radiadores y 8kW para viviendas con 4 radiadores.			
MEDIANTE CALDERA DE GAS NATURAL (sólo calefacción)			
Calderas con más de 15 años:	Calderas con más de 10 años:	Calderas con más de 5 años:	Calderas con menos de 5 años:
Capacidad total de la caldera: 20kW	Capacidad total de la caldera: 20kW	Capacidad total de la caldera: 20kW	Capacidad total de la caldera: 20kW
Rendimiento nominal: 0,75	Rendimiento nominal: 0,85	Rendimiento nominal: 0,90	Rendimiento nominal: 0,95
Potencia instalación por radiadores: 6kW	Potencia instalación por radiadores: 6kW	Potencia instalación por radiadores: 6kW	Potencia instalación por radiadores: 6kW

### 3.4.5. Resultados

El informe de certificación energética emitido por la herramienta ofrece los siguientes resultados<sup>5</sup>:

Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable.<sup>6</sup>  
Indicador global e indicadores parciales<sup>7</sup>

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">270,39 E</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
		164,79		81,96	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-		
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		23,64	0,00		

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.<sup>8</sup>

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">108,57 E</div>		<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">17,43 D</div>		
				<=11.70 A	<=5.50 A
				11.70-27.0 B	5.50-8.90 B
				27.00-48.70 C	8.90-13.90 C
				48.70-81.60 D	13.90-21.30 D
				81.60-144.10 E	21.30-26.30 E
				144.10-157.10 F	26.30-32.40 F
=>157.10 G	=>32.40 G				
Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)		Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)			

### Emissiones de CO2 anuales

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">48,82 E</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
		30,17		14,65	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-		
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		4,01	-		

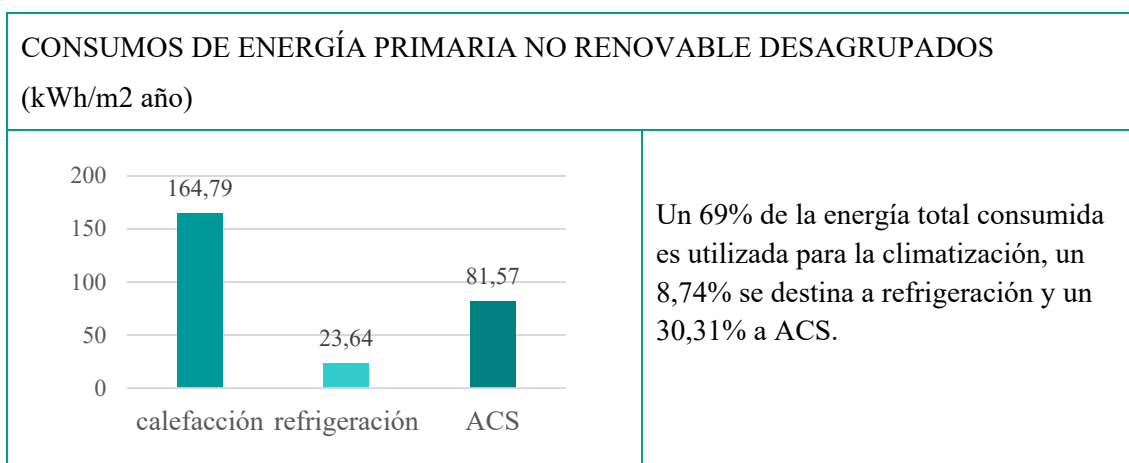
<sup>5</sup> Ver ANEXOS III: informe de calificación energética en el estado actual

<sup>6</sup> Definición según el informe emitido por HULC: energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

<sup>7</sup> Definición de indicador global según el informe emitido por HULC: es el resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (solo ed terciarios, ventilación, bombeo, etc...).

<sup>8</sup> Definición según el informe emitido por HULC: es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

La relación de consumo entre los sistemas de climatización y ACS se representa de la siguiente manera:



La falta de aislamiento térmico en la envolvente, los puentes térmicos, la elevada permeabilidad de las ventanas y malas características de la mayoría de ellas provoca una demanda energética muy alta durante el periodo de calefacción.

La orientación del edificio, las sombras proyectadas por las terrazas y edificios adyacentes, así como el tamaño reducido de sus ventanas y los sistemas de refrigeración mediante bomba de calor favorecen un consumo limitado en los sistemas de refrigeración.

El 61% de las viviendas cuentan con un sistema de generación de ACS mediante termo eléctrico. Estos sistemas de generación aumentan considerablemente los resultados de consumo de energía primaria no renovable puesto que su rendimiento nominal es inferior al consumo (en torno a un 0,9 de rendimiento). Además, existen calderas de gas natural con más de 10 o 15 años que han reducido su eficiencia.

### 3.5. Análisis del alcance de las mejoras energéticas mediante el cálculo con HULC.

Para la elaboración del presente apartado es necesario el uso continuado de la herramienta de cálculo energético. De esta manera se analiza con mayor claridad el impacto de las medidas de mejora y si estas son necesarias o no.

Todas las intervenciones propuestas tendrán un carácter realista desde el punto de vista técnico y económico. Además, al finalizar el cálculo de resultados será imprescindible la verificación de una reducción del 30% de la energía primaria no renovable para la verificación del cumplimiento del RD 853/2021, de 5 de octubre, que se analizará más pormenorizadamente en apartados posteriores.

La mejora de la eficiencia energética del edificio desarrollada en el proyecto seguirá dos estrategias fundamentales:

- Mejora de la transmitancia de la envolvente térmica del edificio.
- Mejora de la hermeticidad y recuperación del calor de la ventilación.

No obstante, se nombrará una tercera vía de mejora que no se desarrolla en el proyecto pero que supone una interesante propuesta de futuro.

- Instalación de paneles fotovoltaicos en cubierta.

### **3.5.1. Reforma A: mejora de la transmitancia (U) de la envolvente térmica.**

Con el objetivo de reducir el valor de transmitancia térmica (U) de muros, se propone la incorporación de un aislamiento térmico por el exterior, SATE, de EPS grafito. En cubiertas y suelos en contacto con el exterior, se aplicarán aislamientos de XPS y EPS, respectivamente.

Las razones por las que se propone un aislamiento por el exterior son las siguientes:

- Facilidad en la ejecución: la intervención por el exterior de las fachadas permite a los usuarios de las viviendas seguir habitando en ellas. No requiere obras en el interior de los inmuebles, ni retirada de instalaciones, alicatados, muebles, tabiques o cualquier elemento adyacente a la fachada por su cara interior.
- Fácil resolución de encuentros con ventanas evitando puentes térmicos de instalación de huecos.
- Continuidad en el aislamiento y eliminación de muros fríos a exterior del edificio.
- Mejora de la imagen exterior de las fachadas: el acabado acrílico del aislamiento por el exterior aporta una renovación en la imagen del edificio
- Mejor comportamiento a viento y humedad.

No obstante, debido a las características del bloque de viviendas, surgen dos inconvenientes que los habitantes y técnicos deben tener en cuenta:

- Reducción de la superficie útil de las terrazas: el ancho de las terrazas es de 1 metro. Una vez colocado el aislamiento su ancho se verá reducido unos centímetros.
- Precio elevado: un sistema de aislamiento por el exterior es más caro que una insuflación de espuma en el interior de las cámaras existentes en los muros.
- Difícil solución de puentes térmicos lineales en terrazas: el aislamiento térmico debe interrumpirse en los encuentros de la fachada con las terrazas. Se asumen las pérdidas energéticas derivadas de estos puentes térmicos.

A continuación, se describe de manera pormenorizada la composición de los cerramientos mejorados que se han introducido en la herramienta y el resultado de la

transmitancia tras la mejora<sup>9</sup>. Queda fuera del ámbito de la intervención los cerramientos en contacto con espacios no habitables y los paramentos que definen los espacios no habitables, excepto la fachada de rellano y los locales, que contarán con SATE igual al de las fachadas de las viviendas:

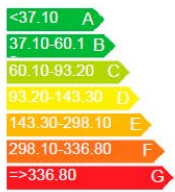
Cubierta transitable de las viviendas	Fachada de las viviendas	Suelo de las viviendas con el exterior
<b>impermeabilizante + mortero de cemento+ aislamiento con paneles de XPS. Espesor: 15cm; conductividad: 0.034W/m2K</b> + Composición cubierta existente	<b>SATE EPS grafito y acabado de mortero acrilico blanco. Espesor: 100mm; conductividad: 0.032W/m2K y mortero de cemento</b> + Composición fachada existente	<b>Paneles de EPS instalados en cara inferior de forjado. Espesor: 100mm; conductividad: 0.032W/m2K</b> + Composición de suelo existente.
U = 0,19W/m2K (antes 1,16W/m2K)	U = 0,26W/m2K (antes 1,41W/m2K)	U = 0,39W/m2K (antes 3,01W/m2K)

Se incluye también en la propuesta un cambio de carpinterías a otras de PVC con doble vidrio con cámara de gas argón:

Ventana de PVC Modelo Kömmerling76 MD Xtrem o similar y acristalamiento doble con láminas de bajo emisivo y cámara de gas argón		Umarco= 1,1W/m2K Uvidrio= 1,20W/m2K gvidrio= 0,75 Protección solar: persianas.
--	---	---

Los resultados en el informe de calificación energética ofrecidos por el programa son los siguientes:

### Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable. Indicador global e indicadores parciales

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">184,73 E</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)</i>	G
		72,39		81,57	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)</i>	-		
19,30		0,00			
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)<sup>†</sup></i>					

<sup>9</sup> Ver ANEXO IV: plano de vivienda con reforma energética.

## Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)

## Emisiones de CO<sub>2</sub> anuales.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	13,22		14,56	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
	3,27		-	

Además, en intervenciones donde se modifica más del 25% de la envolvente del edificio, sin cambios en sus instalaciones, se requiere el cumplimiento del Documento Básico de Ahorro de Energía HE1 del CTE que hace referencia a las condiciones para el control a la demanda térmica.

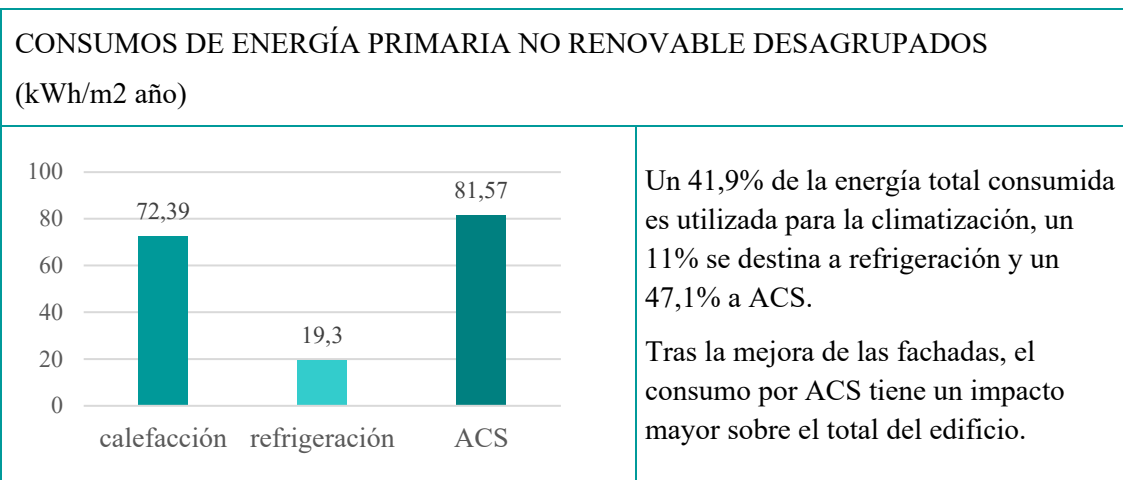
El edificio cumple las exigencias, con los siguientes resultados:

	Exigidas	De proyecto	
K <sub>lim</sub> / K	0,67 kWh/m <sup>2</sup> año	0,67 kWh/m <sup>2</sup> año	CUMPLE
q <sub>sol,jul,lim</sub> / q <sub>sol,jul</sub>	0,83 kWh/m <sup>2</sup> año	2,00 kWh/m <sup>2</sup> año	CUMPLE
n <sub>50,lim</sub> / n <sub>50</sub>	2,00 l/h	-	NO APLICA

Donde K es el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, q<sub>sol,jul</sub> es el control solar de la envolvente térmica del edificio y n<sub>50</sub> es la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa.

El proyecto queda en el límite del cumplimiento de las exigencias por coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente, por lo que la combinación del espesor de aislamientos de fachada, las características de sus huecos y la resolución de puentes térmicos son los mínimos requeridos para cumplir con la norma.

La relación de consumo entre los sistemas de climatización y ACS se representa de la siguiente manera:



### 3.5.2. Reforma B: mejora las transmitancias, reducción de las infiltraciones de aire y recuperación del calor en ventilación.

En este caso se estudiarán las mejoras adoptadas en la reforma A y se añadirán al proyecto nuevas estrategias de ahorro mediante la mejora de la hermeticidad de las viviendas.

El aire del interior de los espacios debe renovarse de manera continuada. Estas renovaciones/hora pueden llevarse a cabo mediante instalaciones híbridas o mecánicas de ventilación. Algunas de las soluciones más comunes son la instalación de extractores en baños o cocina, instalación de rejillas y elección de ventanas con apertura en posición de microventilación a través de sus hojas practicables. Estas opciones son muy efectivas para el cumplimiento de las exigencias por salubridad, pero derivan en una pérdida o ganancia de calor constante a través de ellas.

Uno de los métodos más eficientes es la instalación de un equipo de ventilación mecánica controlada con recuperador de calor. La inversión económica para su instalación puede ser costosa porque requiere de obras en el interior de la vivienda mediante falsos techos para la distribución de conductos de extracción e impulsión de aire e instalación de las rejillas. No obstante, existen equipos de ventilación mecánica con recuperador de calor descentralizados que se encastran en muros y que son ideales para obras de reforma de la envolvente de edificios existentes.

Por este motivo se realizará un nuevo modelo energético mediante HULC en el que se combinen los aislamientos y carpinterías propuestas en el punto anterior con medidas de mejora de la hermeticidad y la instalación de dos máquinas de ventilación con recuperador de calor descentralizada por vivienda que cubran las exigencias de

ventilación señaladas en el CTE<sup>10</sup>. A continuación, se describen los datos que se introducen en la herramienta para el nuevo cálculo:

- Valor de ventilación del edificio:

EXIGENCIAS DE VENTILACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DEL HS3			
Viviendas con 2 dormitorios	nº: 9	Caudal TOTAL en locales secos: 20l/s	Caudal TOTAL locales húmedos: 24l/s
Viviendas con 3 dormitorios	nº: 27	Caudal TOTAL en locales secos: 26l/s	Caudal TOTAL locales húmedos: 33l/s
Por ser superior el caudal de los locales húmedos, se establecerán 24l/s ó 33l/s por vivienda para el cálculo.			
TOTALES EN EL EDIFICIO (dato que se introduce en HULC)		216 l/s + 891 l/s = = <b>1.107 l/s</b> por locales húmedos.	

- Permeabilidad del edificio o vivienda actual, n50, [renh]: se propone una mejora de la permeabilidad del edificio mediante la instalación de láminas de hermeticidad en las salidas de instalaciones y en el encuentro de marcos de ventanas con fachadas<sup>11</sup>. Tras un ensayo blower door, la mejora de la hermeticidad en fachadas debería reducir el valor n50 a 2 renovaciones hora, dato que se incluye en el programa para el cálculo.
- Datos de máquina de ventilación mecánica controlada con recuperador de calor: Se propone la instalación de dos equipos descentralizados por vivienda con las siguientes características:


VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA CON RECUPERADOR DE CALOR – MÁQUINA COMFOAIR 70 DE ZEHNDER		
Caudales de ventilación: 15-25-40-60 m3/hora    Rendimiento: recuperador de calor de hasta el 88,9%	Datos de consumo de los ventiladores	
	15 m3/h	4 W
	25 m3/h	5 W
	40 m3/h	8,5 W
	60 m3/h	19 W

Tabla de especificaciones técnicas de VMC. Fuente: Zehnder.

<sup>10</sup> Ver ANEXO VII: normativa consultada.

<sup>11</sup> Ver ANEXO IV: sección detalle de vivienda con reforma energética.

Tras la introducción de los datos de ventilación, hermeticidad y máquina de ventilación con recuperador de calor, el certificado de eficiencia energética ofrece los siguientes resultados:

### Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable. Indicador global e indicadores parciales

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">148,44 E</div>	CALEFACCIÓN		ACS		
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m² año)		B	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m² año)	
		37,37			81,57	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m² año)		D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m² año)		-	
19,91			0,00			
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m² año) <sup>1</sup>						

### Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.<sup>12</sup>

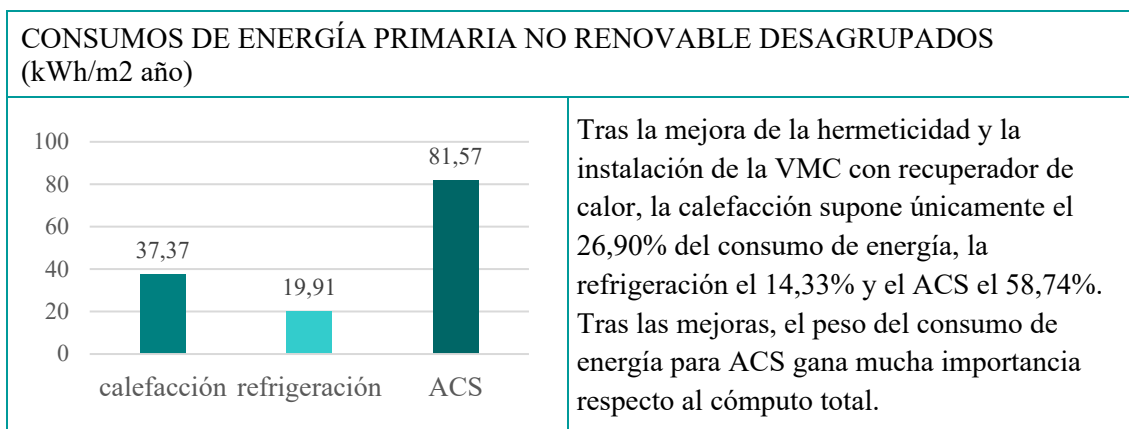
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">21,49 B</div>		<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">12,51 C</div>				
				Demanda de calefacción (kWh/m² año)		Demanda de refrigeración (kWh/m² año)	

### Emisiones de CO2 anuales.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">26,33 D</div>	CALEFACCIÓN		ACS		
		Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m² año)		B	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m² año)	
		6,77			14,56	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m² año)		C	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m² año)		-	
3,37			-			
Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m² año) <sup>1</sup>						

<sup>12</sup> Definición según el informe emitido por HULC: es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

La relación de consumo entre los sistemas de climatización y ACS se representa de la siguiente manera:



### 3.5.3. Fotovoltaica: propuesta de desarrollo a futuro.

El desarrollo de este proyecto, debido a la limitación de su extensión, no entra en el ámbito de la eficiencia en las instalaciones existentes del edificio. Tampoco se calculan cambios de manera pormenorizada para la implantación de fuentes de energía renovable.

No obstante, se analizan los sistemas de climatización y ACS, que son en su mayoría instalaciones alimentadas por energía eléctrica. Como se ha mencionado anteriormente, solo el 39% de las viviendas ha realizado una conexión con la toma de gas natural del edificio. Además, solo estas viviendas cuentan con sistema de distribución de climatización por radiadores con agua caliente.

Por este motivo se propone, como visión de desarrollo a futuro, una instalación de paneles fotovoltaicos en cubierta que aporten energía eléctrica a las viviendas.

La altura del edificio con respecto a los de su entorno es muy similar, por lo que las sombras proyectadas sobre la cubierta son nulas y la orientación del bloque permite que los paneles se instalen a sur.

La elección de este sistema de implantación de energías renovables se considera la óptima para el caso del edificio objeto de estudio. Por un lado, un porcentaje de la energía consumida por los sistemas de generación de ACS (termos eléctricos en el 61% de las viviendas) provendría del autoconsumo y esto mejoraría sensiblemente las emisiones de CO<sub>2</sub> por consumo de energía primaria no renovable. Además, de esta manera no sería necesario realizar grandes obras de instalación en el edificio y el interior de las viviendas y, de cara al futuro, podrían sustituirse las calderas de gas natural y termos por máquinas de aerotermia que generen ACS y agua para calefacción o refrigeración de manera mucho más eficiente.

### 3.6. Comparativa del estado actual y estado reformado A y estado reformado B.

A lo largo del siguiente apartado, se nombrarán las reformas que se proponen para la mejora de la eficiencia energética del edificio de la siguiente manera:

- Estado reformado A: intervención en la envolvente térmica del edificio mediante la instalación de SATE y cambio de carpinterías.
- Estado reformado B: intervención en la envolvente térmica del edificio mediante la instalación de SATE y cambio de carpinterías + intervención en la envolvente del edificio mejorando su hermeticidad + instalación de máquinas de ventilación mecánica controlada con recuperador de calor.

#### 3.6.1. Consumo global de energía primaria no renovable (y verificación de cumplimiento de requisitos para las ayudas del RD 853/2021).

Según el RD 853/2021, las actuaciones subvencionables son aquellas que consigan reducir al menos un 30% en el indicador de consumo de energía primaria no renovable, referida a la certificación energética.

La recopilación de datos nos muestra lo siguiente:

Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)		
Estado actual	Estado reformado A	Estado reformado B
270,39	184,73	148,44
Calificación energética		
E	E	E
	Ahorro en energía primaria no renovable con respecto al estado actual (%)	
	31,68%	45,10%
¿Cumple con el requisito de reducción de energía primaria no renovable del RD 853/2021?	SI	SI

A pesar de haber reducido en un 45% el consumo de energía primaria no renovable, la calificación energética E no mejora. No obstante, los requisitos que se señalan en este Real Decreto no exigen un cambio de letra.

Tal y como se ha comprobado en las gráficas de consumos de energía primaria no renovable desagrupadas en calefacción, refrigeración y ACS, la energía empleada para calentar agua sanitaria con termos eléctricos penaliza notablemente el cómputo total de energía consumida. Para mejorar la calificación energética, sería necesaria la implantación de fuentes de energía renovables que cubran la demanda de ACS.

### 3.6.2. Demanda de calefacción y refrigeración (verificación del cumplimiento de requisitos para las ayudas del RD 853/2021)

Otro de los requisitos para las actuaciones subvencionables que establece el RD 853/2021 es la reducción de la demanda global en calefacción y refrigeración de al menos un 35% en la zona climática D (según el CTE), a la que pertenece Alcalá de Henares, municipio en el que se encuentra el edificio objeto de estudio:

Demanda energética de CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> año)		
Estado actual	Estado reformado A	Estado reformado B
108,57	44,59	21,49
Calificación energética		
E	C	B
	Reducción de la demanda de calefacción respecto al estado actual (%)	
	58,93%	80,20%
Cumple con el requisito de reducción de demandas del RD 853/2021?	SI	SI

Demanda energética de REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> año)		
Estado actual	Estado reformado A	Estado reformado B
20,43	13,19	12,51
Calificación energética		
D	C	C
	Reducción de la demanda de refrigeración respecto al estado actual (%)	
	35,44%	38,77%
Cumple con el requisito de reducción de demandas del RD 853/2021?	SI	SI

De los resultados obtenidos destaca la enorme caída de demanda de calefacción que presenta el edificio tras la introducción de las propuestas de mejora. Estos datos se analizarán más pormenorizadamente en el apartado de conclusiones.

### 3.6.3. Medioambiente: reducción de las emisiones de CO2

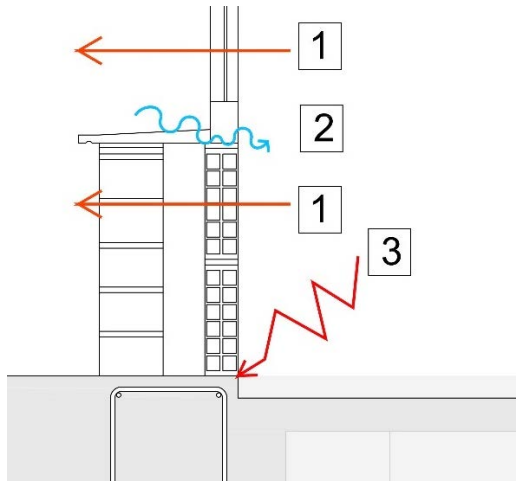
Emisiones de dióxido de carbono (kgCO2/m2 año)		
Estado actual	Estado reformado A	Estado reformado B
48,82	32,99	26,33
Calificación energética		
E	E	D
	Reducción de las emisiones de CO2 con respecto al estado actual (%)	
	32,43%	46,07%

Se observa que una instalación de aislamiento por el exterior y ventanas de mejores características puede reducir un tercio de las emisiones generadas anualmente por el edificio. La reducción de las infiltraciones e instalación de una máquina de ventilación con recuperador de calor llega a reducir casi la mitad de las emisiones, un 46,07%.

### 3.6.4. Confort y salud: mejoras tras la ejecución de las reformas.

En el apartado de introducción del proyecto se presentó un pequeño análisis de las deficiencias constructivas en paramentos ejecutados durante la segunda mitad del siglo XX, muchos de ellos sin aislar o pobremente aislados.

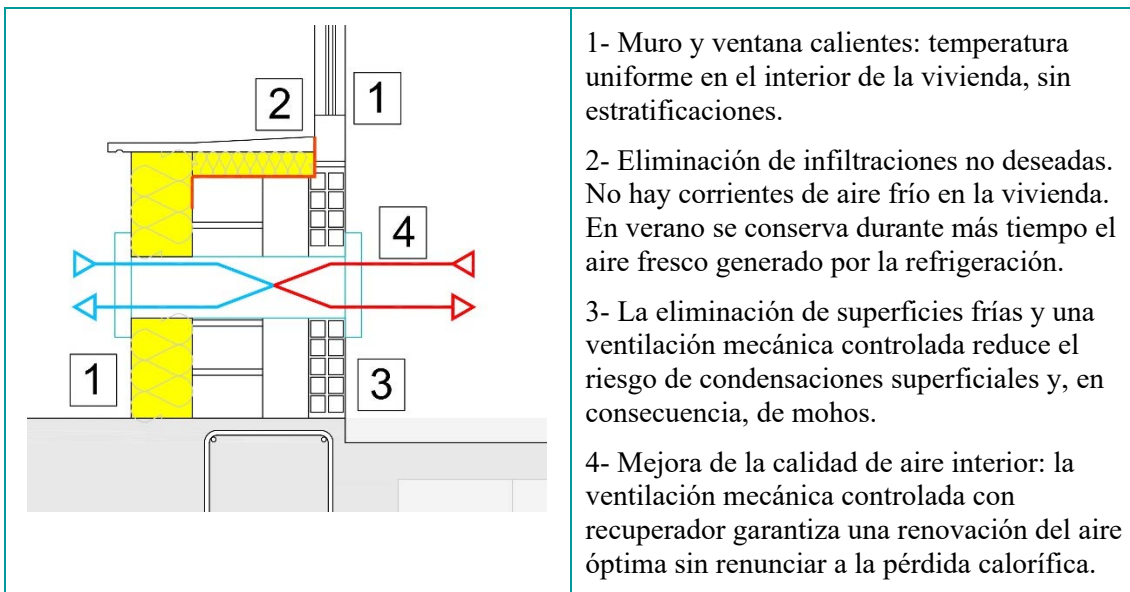
Mediante la instalación de ventanas con mejores características y un aislamiento por el exterior, se solucionan los problemas indicados en la siguiente infografía:



1- Muro y ventana fríos: temperatura radiante de fachada que genera una sensación de discomfort. El calor del interior se transmite con mucha facilidad al exterior.

2- Infiltraciones no deseadas: que pueden provocar corrientes de aire nocivas para las personas.

3 – Riesgo de proliferación de mohos y humedades: mala ventilación, temperaturas superficiales bajas y humedad relativa elevada aumentan el riesgo de condensaciones.



### 3.7. Presupuesto

Se analizan dos presupuestos<sup>13</sup>:

- Presupuestos de reforma A: incluyen actuaciones sobre la envolvente térmica: aislamientos y carpinterías.
- Presupuestos de reforma B: incluyen actuaciones sobre la envolvente térmica: aislamientos y carpinterías + actuaciones de mejora de la hermeticidad del edificio: cintas herméticas + instalación de máquina VMC con recuperador de calor.

	Reforma A	Reforma B
Presupuesto de ejecución material (€)	427.460,90	610.101,86
Gastos de la constructora (€)	81.217,57	115.919,35
TOTAL, sin IVA (€)	508.678,47	726.021,21
IVA (10% <sup>14</sup> ) (€)	50.867,85	726.021,21
TOTAL, con IVA (€)	559.546,32	798.623,33

<sup>13</sup> Ver ANEXO VIII: presupuesto para obras de rehabilitación.

<sup>14</sup> Se aplica un IVA reducido del 10% porque la intervención cumple con las siguientes características:

- Más del 50% del coste total del proyecto de rehabilitación se corresponde con obras de consolidación o tratamiento de elementos estructurales, fachadas o cubiertas o con obras análogas o conexas a las de rehabilitación.
- El importe total de las obras debe exceder el 25% del valor de mercado de la edificación antes de su rehabilitación, descontando el valor del suelo.

### 3.8. Cálculo de la parte subvencionable por las ayudas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia reguladas por el RD 853/2021

Uno de los objetivos de los programas regulados por el Real Decreto 853/2021 es la impulsión de medidas de rehabilitación integral en los edificios.

Por este motivo, la cuantía de las ayudas se calcula en función del ahorro conseguido mediante las actuaciones de reforma con respecto al estado previo a las mejoras.

A continuación, se muestran las cuantías subvencionables de las actuaciones. Se calcularán con el precio con IVA incluido porque en el documento se señala que el IVA o impuesto indirecto equivalente podrá ser considerados elegibles siempre y cuando no sean susceptibles de recuperación o compensación total o parcial.

Según el artículo 34 del RD 853/2021, la cuantía a las ayudas será la siguiente:

	Reforma A	Reforma B
Ahorro energético conseguido con la actuación	31,68%	45,10%
% máximo de la subvención del coste de la actuación (según RD 853/2021)	40% Para mejoras de ahorro entre 30% y 45%	65% Para mejoras de ahorro entre 45% y 60%
Cálculo de cuantía máxima de la subvención del coste de la actuación (€)	223.818,52€ Resultado de $559.546,32 * 0,4$	519.105,16€ Resultado de $798.623,33 * 0,65$
Cuantía máxima de la ayuda por vivienda (según RD 853/2021)	6.300€ por vivienda Para mejoras de ahorro entre 30% y 45%  Total = 226.800€ Resultado > 223.818,52€	11.600€ por vivienda Para mejoras de ahorro entre 45% y 60%  Total= 417.600€ Resultado < 471.913,78€
Cuantía de ayuda aplicable	223.818,52€	417.600€

A pesar de que el gasto en la reforma A es más reducido que el de la reforma B, la estrategia tomada por el programa de ayudas para otorgar subvenciones a la rehabilitación incentiva las mejoras que aporten un mayor ahorro energético. En total, el importe que recibe la reforma B es un 86% mayor al de la reforma A.

### 3.9. Plan de financiación

A continuación, se calculará el importe que deberá sufragar la comunidad de vecinos para llevar a cabo la obra después de aplicar el descuento de las ayudas que recibirán una vez aprobada la solicitud.

	Reforma A	Reforma B
Gasto total de la rehabilitación	559.546,32	798.623,33

Cuantía de la ayuda recibida	223.818,52€	417.600€
Gastos de la comunidad de propietarios una vez deducidas las ayudas	335.727,8€	381.023,33€
Nº de miembros en la comunidad de propietarios	36 viviendas + 2 locales	
Gastos por cada miembro de la comunidad de propietarios	8.834,94€	10.026,93€

En las dos alternativas de rehabilitación del edificio la cuantía por vivienda puede ser excesiva si los propietarios tienen que realizar una derrama íntegra del importe total de los gastos por vivienda.

Por este motivo, se estudia un plan de financiación de las obras, de manera que el impacto sobre la economía de los hogares sea lo más reducida posible. Los cálculos sobre las condiciones de la financiación se harán conforme al método de amortización, intereses y gastos establecidos en una Plataforma de Financiación Participativa (PFP) como la empresa Ecrowd!.

Esta plataforma de Crowdlending ha participado en la redacción de un protocolo para la financiación de proyectos de la mano del IDAE con la finalidad de sufragar los importes restantes en comunidades de vecinos a los que han otorgado subvenciones pertenecientes a programas de ayuda a la rehabilitación (como el PREE o PREE 5000). Se trata una empresa especializada en proyectos relacionados con las energías renovables y la eficiencia energética que estudia la viabilidad de los proyectos con criterios más amplios que las entidades bancarias. Además, señalan que no será obligatoria la contratación de otros productos financieros.

Se analizarán los pagos mensuales que tendrán que realizar las viviendas bajo las condiciones que señala esta empresa para un periodo de amortización de 5 años <sup>15</sup>:

AMORTIZACIÓN (MÉTODO ALEMÁN) CÁLCULO DE GASTOS MENSUALES	Reforma A	Reforma B
Gastos de financiación que incluyen el estudio, la apertura y la plataforma de pagos (1,95%)*	6.546,69	7.429,95
Capital inicial (€)	335.727,80	381.023,33
Años	5	5
Meses	60	60
Tipo de interés anual	5,25%	5,25%

<sup>15</sup> Ver ANEXO IX cálculo de financiación para obras de rehabilitación.

Tasa mensual	0,43%	0,43%
*En la apertura de la financiación, cada miembro de la comunidad deberá realizar el pago de un importe de (€):	172,28	195,53

La amortización mediante el préstamo alemán deriva en pagos en los que el importe va disminuyendo con el paso de las mensualidades. Las cuotas en ambas opciones de rehabilitación son las siguientes:

Pagos mensuales de la comunidad de propietarios (en el mes de enero)	Reforma A	Reforma B
Año 1, mes 1 (€)	7.030,07	7.978,55
Año 3, mes 30 (€)	6.336,68	7.191,61
Año 5, mes 60 (€)	5.619,37	6.377,52
Pagos mensuales por miembro de la comunidad (en el mes de enero)	Reforma A	Reforma B
Año 1, mes 1 (€)	195,28	221,63
Año 3, mes 30 (€)	176,02	199,77
Año 5, mes 60 (€)	156,09	177,15

#### 4. CONCLUSIONES

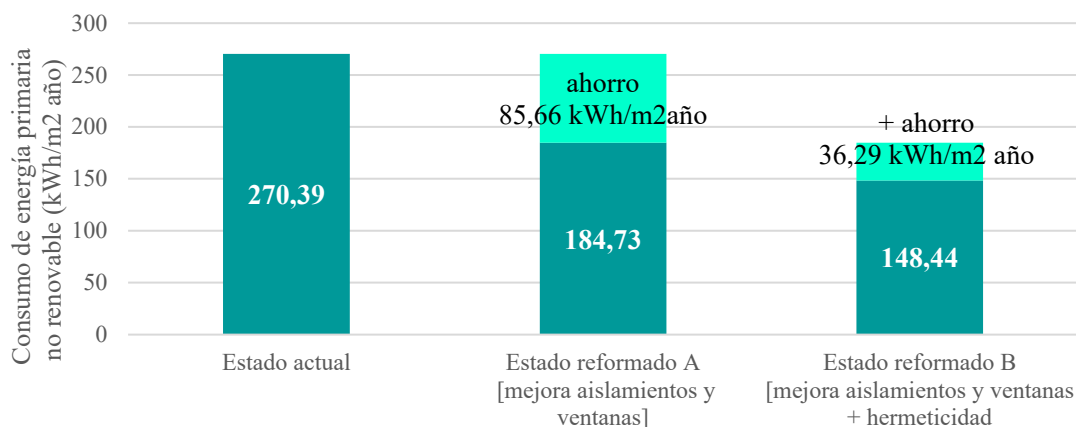
##### 4.1. Metodología de trabajo. Limitaciones.

Durante la elaboración de este proyecto se ha seguido un orden de los trabajos ordenado, partiendo de la recopilación de información previa y estudio del estado del arte y normativas y finalizando con el cálculo del plan de financiación para el análisis de su viabilidad económica.

En el proceso se han detectado algunas restricciones que, por tratarse de un trabajo académico limitado en tiempo y extensión y no disponer de los equipos especializados no se han podido realizar. Una correcta auditoría energética debería realizar pruebas de medición in situ y la revisión pormenorizada del estado del edificio y sus instalaciones térmicas. Además, en el desarrollo del proyecto no se dispone de las facturas energéticas de los vecinos y, aunque el estudio de rentabilidad queda fuera del ámbito de actuación, hubiese sido interesante disponer de algunas de ellas.

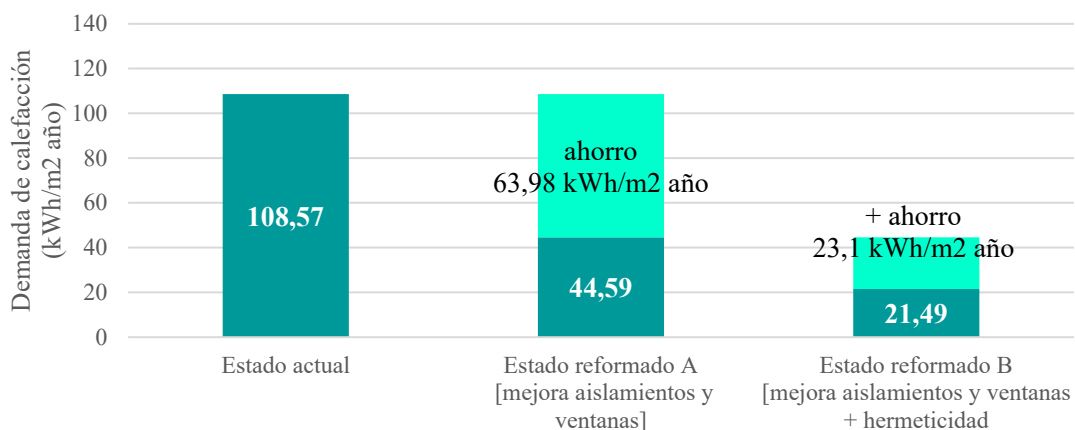
##### 4.2. Conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el Certificado de Eficiencia Energética según el alcance de las reformas.

A continuación, se contrastarán los resultados obtenidos en los dos alcances de reforma y el estado actual:



El consumo de energía primaria no renovable de la reforma A supone una reducción del 31,68% del valor en el estado actual. Sin embargo, la reforma B aporta tan solo un ahorro de un 19,64% respecto a la reforma A, siendo un ahorro total de un 45,10% respecto al estado actual.

Sin embargo, en el análisis de los datos obtenidos sobre la mejora de la demanda energética para calefacción, los ahorros son mucho más significativos en el caso B:

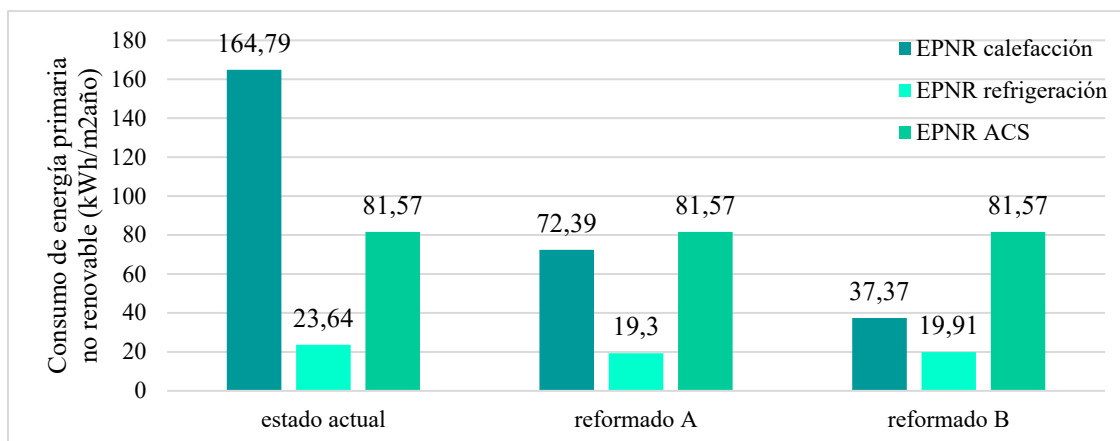


La reducción que supone una reforma en los aislamientos y mejora de las ventanas es de un 58,93% con respecto al estado actual y la instalación de una máquina de ventilación mecánica controlada con recuperador de calor y cintas herméticas supone un ahorro del 51,80% respecto a la reforma A. Esto se traduce en una reducción de un 80,20% en la reforma B con respecto al estado actual.

Esto muestra el potencial de ahorro que tienen los edificios, aún bien aislados, mediante el control de las infiltraciones y pérdidas de calor a través de los sistemas de ventilación esenciales para garantizar la calidad del aire en el interior de los espacios.

¿Por qué esta mejora tan drástica de la demanda no se traduce en el consumo de energía primaria no renovable? Es probable que se deba al consumo de energía debido a la producción de agua caliente sanitaria. Las propuestas desarrolladas no intervienen sobre

la generación de ACS, por lo que la reducción del consumo es de un 0% y se mantiene en 81kWh/m2año en todos los casos estudiados:

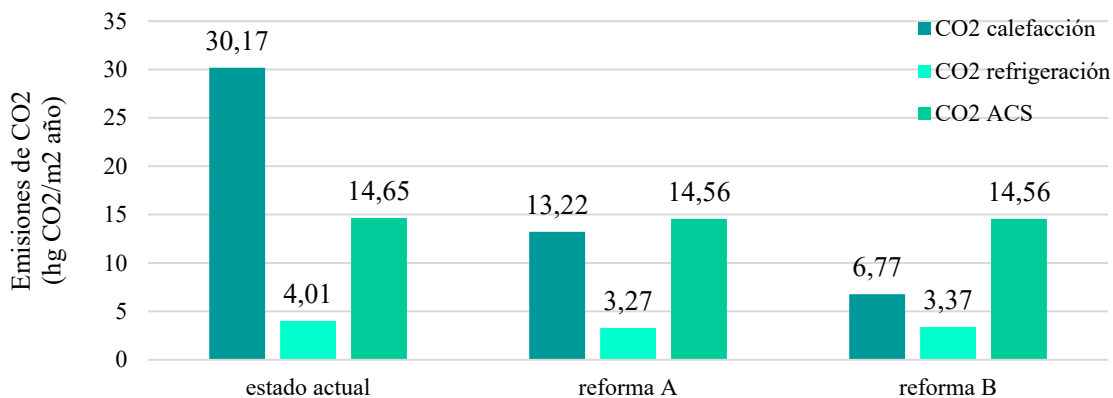


La herramienta de cálculo energético muestra que el consumo de energía para refrigeración no es elevado en ninguno de los casos. Esto puede deberse a las sombras proyectadas sobre los huecos, el tamaño reducido de las ventanas y la orientación del edificio.

Sin embargo, el consumo de ACS si es elevado ya que los sistemas de generación son descentralizados y se trata, en su mayoría, de termos eléctricos que penalizan considerablemente los resultados de la certificación energética. A pesar de la reducción en consumo de energía que supone la reforma de la envolvente, el suministro de agua caliente a las viviendas deberá solventarse mediante la instalación de equipos más eficientes o que funcionen mediante fuentes de energía renovable.

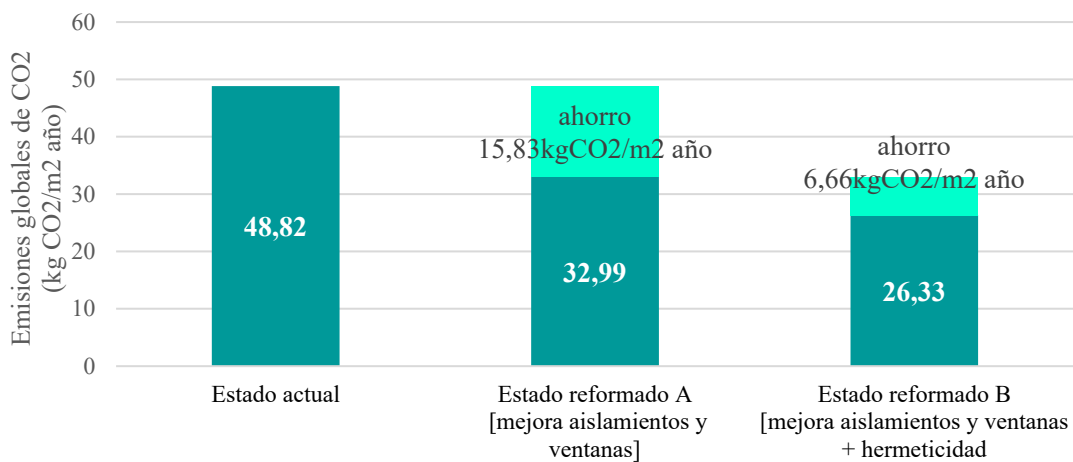
Por este motivo, la instalación de placas fotovoltaicas en cubierta puede suponer una de las líneas de trabajo con las que continuar una intervención de este tipo. La falta de un sistema centralizado de distribución de ACS en el edificio y el elevado grado de electrificación de los inmuebles, además de la escasa proyección de sombras y la adaptabilidad de la cubierta plana para la instalación de paneles fotovoltaicos son los principales argumentos por los que se defiende esta propuesta a futuro.

Es importante analizar la reducción de CO2 a la atmósfera que aportan los certificados energéticos de las distintas situaciones para conocer el impacto sobre el medio ambiente que suponen este tipo de mejoras. Desagrupando los valores según los indicadores parciales de calefacción, refrigeración y ACS se muestra de una manera más clara el resultado de las intervenciones:



Las emisiones en CO2 causadas por las cargas de calefacción del edificio se reducen un 56,18% con la reforma A y un 77,56% con la reforma B respecto al estado actual. La calificación energética en el indicador parcial de calefacción se reduce de una E correspondiente al estado actual a una C en el caso de reforma con aislamientos y una B en el alcance de mejora de la hermeticidad e instalación de recuperador de calor en la ventilación.

Sin embargo, las reducciones globales no son tan sustanciales:



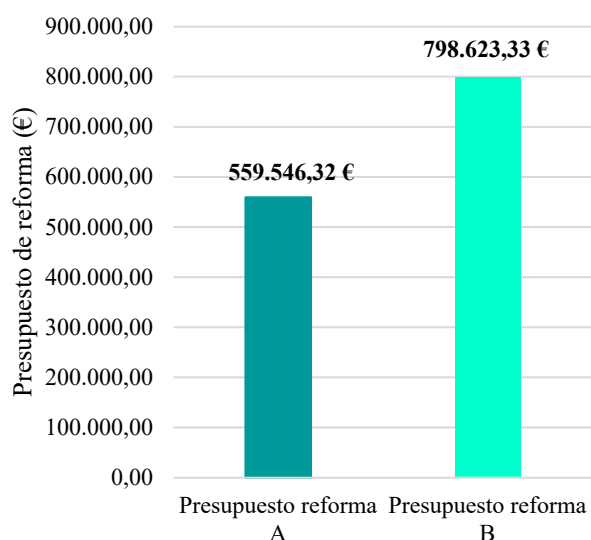
Nuevamente, es probable que el consumo por ACS sea la causa de una disminución reducida de las emisiones globales con respecto a las que se consiguen por los sistemas de calefacción del edificio y debería solventarse con equipos más eficientes e instalaciones de generación con fuentes de energía renovables.

### 4.3. Conclusiones a partir del análisis económico de las propuestas de mejora.

Como punto de partida para el desarrollo de estas conclusiones, es fundamental señalar que el objeto principal de este proyecto no es la búsqueda de una rentabilidad de las reformas mediante la reducción del importe de las facturas energéticas. El contexto en el que se sitúa este bloque de viviendas y las condiciones de mantenimiento que muestran

algunas de ellas, determina que existe un potencial de hogares con pobreza energética escondida. Es decir, puede que no tengan facturas energéticas elevadas debido a que no hacen un uso de la energía continuo para alcanzar unos rangos aceptables de confort en el interior de las viviendas y así no afrontar las cargas de las facturas energéticas.

Sin embargo, el objetivo fundamental del desarrollo es la mejora de la habitabilidad del edificio mediante el análisis de la viabilidad técnica y económica de un proyecto de



rehabilitación integral. Las conclusiones a las que se llega después del análisis de los gastos finales de las reformas son los siguientes:

El presupuesto de la reforma A es un 30 % inferior al de la reforma B. Los gastos de una intervención con mejora de la hermeticidad y recuperación del calor de ventilación pueden considerarse demasiado elevados por parte de la comunidad de vecinos. Esto puede desembocar en que finalmente se ejecute una

obra de menor alcance en las mejoras y el edificio no se rehabilite con toda la integridad que requiere.

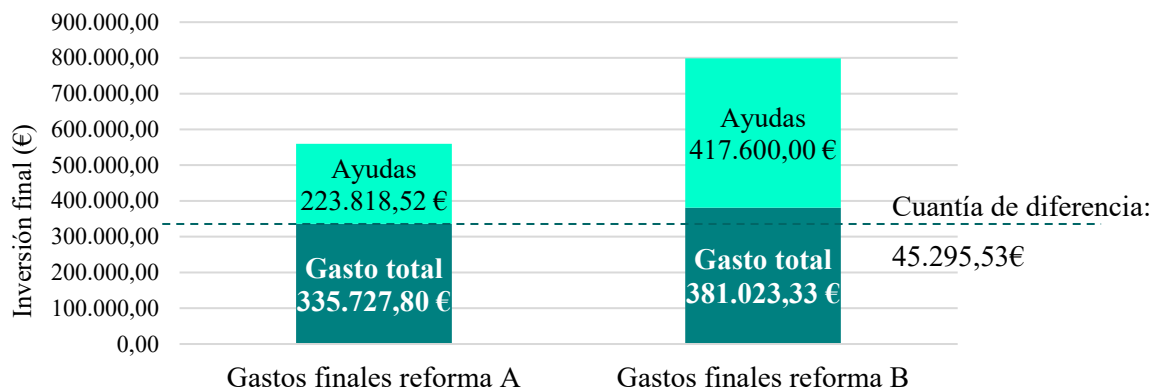
Sin embargo, las medidas presentadas por los programas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y reguladas por el RD 853/2021 impulsan las actuaciones más integradoras en materia de rehabilitación energética otorgando ayudas mayores a aquellas que consigan reducir un mayor consumo de energía primaria no renovable.

Los resultados obtenidos en la realización de los certificados energéticos de ambas propuestas (reforma A y reforma B), son los siguientes:

	Ahorro	Parte subvencionada
Reforma A	31,68% de EPNR <sup>16</sup>	40% del presupuesto Máx 6.300€ por vivienda
Reforma B	45,10% de EPNR	65% del presupuesto Máx 11.600€ por vivienda

Las ayudas que se otorgan a la reforma B son un 25% o 5.300€ por vivienda mayores a las emitidas a la reforma A. Por lo tanto, después de aplicar las cuantías correspondientes a la subvención, el importe sería el siguiente:

<sup>16</sup> EPNR: Energía Primaria No Renovable

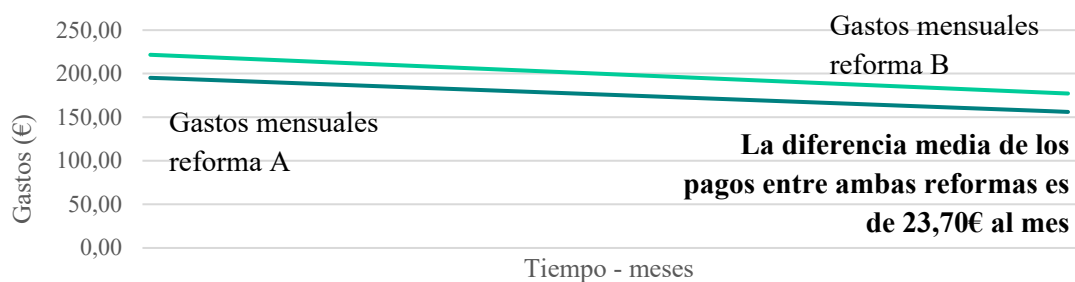


Mediante las ayudas que se otorgan a la comunidad de vecinos, el impacto económico de una intervención energética de gran alcance, como la reforma B, puede igualarse al de una reforma menos costosa pero también menos favorable a la reducción de las demandas energéticas, como la reforma A.

El gasto estimado por cada miembro de la comunidad de vecinos es el siguiente:

	Reforma A	Reforma B
Gastos por cada miembro de la comunidad de propietarios	8.834,94€	10.026,93€

En el desarrollo del proyecto se planteó una financiación del gasto mediante préstamo a 5 años. Los resultados de pagos mensuales que debe efectuar cada miembro de la comunidad, siendo los pagos más elevados al comienzo del contrato y tomando una tendencia decreciente hasta la finalización del periodo, son los siguientes:



El gasto mensual de ambas reformas se encuentra en torno a 195-220€ al comienzo y 156-177€ al final.

En los casos de estudio de este trabajo, se ha planteado una reforma A en la que sólo se interviene en la mejora de las transmitancias (U) de la envolvente térmica y se compara con la reforma B, en la que, además, se interviene sobre el control de infiltraciones y la ventilación. El sobrecoste de ejecutar la reforma B, tras aplicar las ayudas, es de solo un 13,5% y, sin embargo, la mejora en demanda de energía para calefacción se reduce un 50,8%, ambos valores calculados respecto a la reforma A.

En conclusión, la estrategia de los programas regulados por el RD 857/2021 para incentivar actuaciones que reduzcan el consumo en energía y las demandas de calefacción y refrigeración, impulsan la ejecución de rehabilitaciones energéticas integrales abordando de manera global las mejoras de los edificios.

#### **4.4. Impacto social de las actuaciones de rehabilitación energética en edificios residenciales.**

Tras el estudio del alcance de las obras y el efecto económico de estas sobre los hogares, se analizan algunas fortalezas y debilidades en el ámbito social de las rehabilitaciones energéticas. Las fortalezas detectadas son las siguientes:

- Mejora en la salud de los hogares: como se ha mencionado anteriormente, la reducción de pérdidas energéticas a través de la envolvente, eliminación de muros fríos y corrientes de aire y una buena ventilación constante supone una mejora en la habitabilidad de las viviendas y, en consecuencia, de la salud de sus ocupantes.
- Acceso a las ayudas: según el RD 857/2021 por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial estudiadas en este proyecto, las ayudas podrán llegar a alcanzar el 100% del coste de actuación imputable a aquellos propietarios que se encuentren en situación de vulnerabilidad económica.
- Aumento de la vida útil de los edificios: la rehabilitación energética de los inmuebles otorga a los edificios de una “segunda vida”. Es decir, la renovación de fachadas y mejora de las condiciones interiores pueden suponer una renovación total de las viviendas, evitando que los vecinos deban desplazarse a bloques de nueva construcción con las consecuentes pérdidas económicas.
- Favorece la revitalización de los entornos urbanos: manteniendo el uso del parque edificatorio existente se evita el abandono de barrios ya consolidados.

Sin embargo, en la actualidad existen ciertas debilidades en el ámbito de la rehabilitación energética de edificios que deben tenerse en cuenta para el análisis y búsqueda de soluciones:

- Inestabilidad de los precios de la construcción: tras la crisis por la pandemia del Covid-19 que comenzó a principios del año 2020, las materias primas en la construcción han aumentado su precio de manera muy significativa y esto se traduce en una subida del precio final de los productos.
- Existen hogares con grandes cargas económicas, aun sin encontrarse en situación de vulnerabilidad, que no podrán permitirse los gastos que supone una intervención como la que se plantea en este proyecto.

A pesar de no tratarse de una operación económicamente rentable que depende de la subvención de organismos públicos, este tipo de intervenciones conllevan una mejora

innegable en aspectos fundamentales (salud, urbanismo, igualdad, etc) para la sostenibilidad de nuestras ciudades y sus habitantes.

#### 4.5. Replicabilidad

El edificio estudiado se construyó en una de las décadas de mayor crecimiento urbano que se produjo durante las décadas 50, 60 y 70. Las soluciones constructivas empleadas se repiten en muchos de los edificios residenciales habitados hoy en día. Tras el estudio del comportamiento energético del bloque de viviendas del proyecto, las conclusiones en cuanto al potencial de mejora pueden transponerse a un gran número de edificios de características similares que aún no han sido rehabilitados.

La metodología de trabajo para el desarrollo del proyecto sigue un proceso ordenado y de revisión constante en la utilización de la herramienta HULC o la selección de sistemas de mejora que podría replicarse en el estudio de otros casos. Por este motivo, las propuestas de reforma huyen de la singularidad y se escogen soluciones estandarizables, de fácil acceso y gran viabilidad técnica. La elección de los mismos sistemas en otros ejemplos de bloque residencial puede ser factible, aunque resulta fundamental el estudio de un modelo energético que determine sus espesores o características técnicas.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

---

- Barambio, A. (2011) *¿Cuánto cuesta la diferencia?* Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid *Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo*. Madrid. Pp 157-178.
- Espada Nicolás., R., Casas Abajo, D. y López Fernández, J.L., (2012). “Soluciones de rehabilitación energética. Oportunidad de desarrollo económico y empleo verde en Extremadura”. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.
- García-Ochoa, J.A., Quito-Rodríguez, J.C. y Perdomo Moreno, J.A. (2020). *Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente*. Disponible en: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16031/2/2020\\_Analisis\\_huella\\_carbono.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16031/2/2020_Analisis_huella_carbono.pdf). (Accedido el 4/11/2021)
- Gobierno de España (2021) *Plan de recuperación, transformación y resiliencia*. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan\\_Recuperacion\\_%20Transformacion\\_%20Resiliencia.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan_Recuperacion_%20Transformacion_%20Resiliencia.pdf) (Accedido el 1/10/2021)
- Hernández, J.M. (2012) *Consumo energético y emisiones asociadas al sector residencial*. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/220002003\\_Consumo\\_energetico\\_y\\_emisiones\\_asociadas\\_del\\_sector\\_residencial](https://www.researchgate.net/publication/220002003_Consumo_energetico_y_emisiones_asociadas_del_sector_residencial). Accedido el (30/10/2021)

- Jiménez Tiberio, A. (2020) “La hermeticidad al aire en España. Evolución normativa y su importancia para los edificios de consumo casi nulo” *Repositorio de investigación de Arquitectura Técnica en España*. Disponible en: <http://www.riarte.es/handle/20.500.12251/1750>. (Accedido el 17/10/2021)
- Llano, J. C. (2018). *Pobreza, Desigualdad y Calidad de Vida en España*” 2. *Calidad de vida en España 2019*. Madrid: European Anti-Poverty Network España
- Mañanas, M. (2014) “Estudio de sistemas constructivos de fachada de bloques residenciales en Madrid. Soluciones constructivas y viabilidad económica para rehabilitación” *Construible*. Disponible en: <https://www.construible.es/comunicaciones/estudio-sistemas-constructivos-fachada-bloques-residenciales-madrid-soluciones-constructivas-viabilidad-economica-rehabilitacion>. (Accedido el 17/10/2021)
- Meiss, A. y Feijó Muñoz, J. (2013). “La necesidad de estudiar las infiltraciones: Estudio de caso en viviendas sociales de la urbanización Zabalgana (Vitoria)”. *Boletín académico: Revista de investigación y arquitectura contemporánea*, (13), pp 57-64.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2020). *Conceptos básicos sobre la modificación del Código Técnico de la Edificación*. Madrid: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
- Pérez Sacristán, A.(2015) *Sistemas de amortización de créditos con cuotas constantes*. Trabajo de fin de máster. Universidad de Valladolid.
- Rincón-Casado, A., Sánchez de la Flor, F.J., Rodríguez Jara, E.A., Pavón-Domínguez, P. y Sánchez Ramos, J. (2017). *Influencia del caudal de ventilación e infiltración sobre la demanda energética en edificios residenciales en España*. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/317191958\\_INFLUENCIA\\_DEL\\_CAUDAL\\_DE\\_VENTILACION\\_E\\_INFILTRACION\\_SOBRE\\_LA\\_DEMANDA\\_ENERGICA\\_EN\\_EDIFICIOS\\_RESIDENCIALES\\_EN\\_ESPANA](https://www.researchgate.net/publication/317191958_INFLUENCIA_DEL_CAUDAL_DE_VENTILACION_E_INFILTRACION_SOBRE_LA_DEMANDA_ENERGICA_EN_EDIFICIOS_RESIDENCIALES_EN_ESPANA). (Accedido el 17/10/2021)
- Rubio del Val, J. y Molina Costa, P. (2017) «Estrategias, retos y oportunidades en la rehabilitación de los polígonos de vivienda construidos en España entre 1940 y 1980», *Ciudades*, (13), pp. 15-37. doi: 10.24197/ciudades.13.2010.15-37.
- Tirado Herrero., S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L. y Irigoyen Hidalgo, V.M.,(2018). *Pobreza energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales*. Madrid: Asociación de Ciencias Ambientales.
- Tirado Herrero., S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L. y Perero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V.M., Savary, P. (2016). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis*. Madrid: Asociación de Ciencias Ambientales

**ANEXOS**

---

## ANEXO I

---

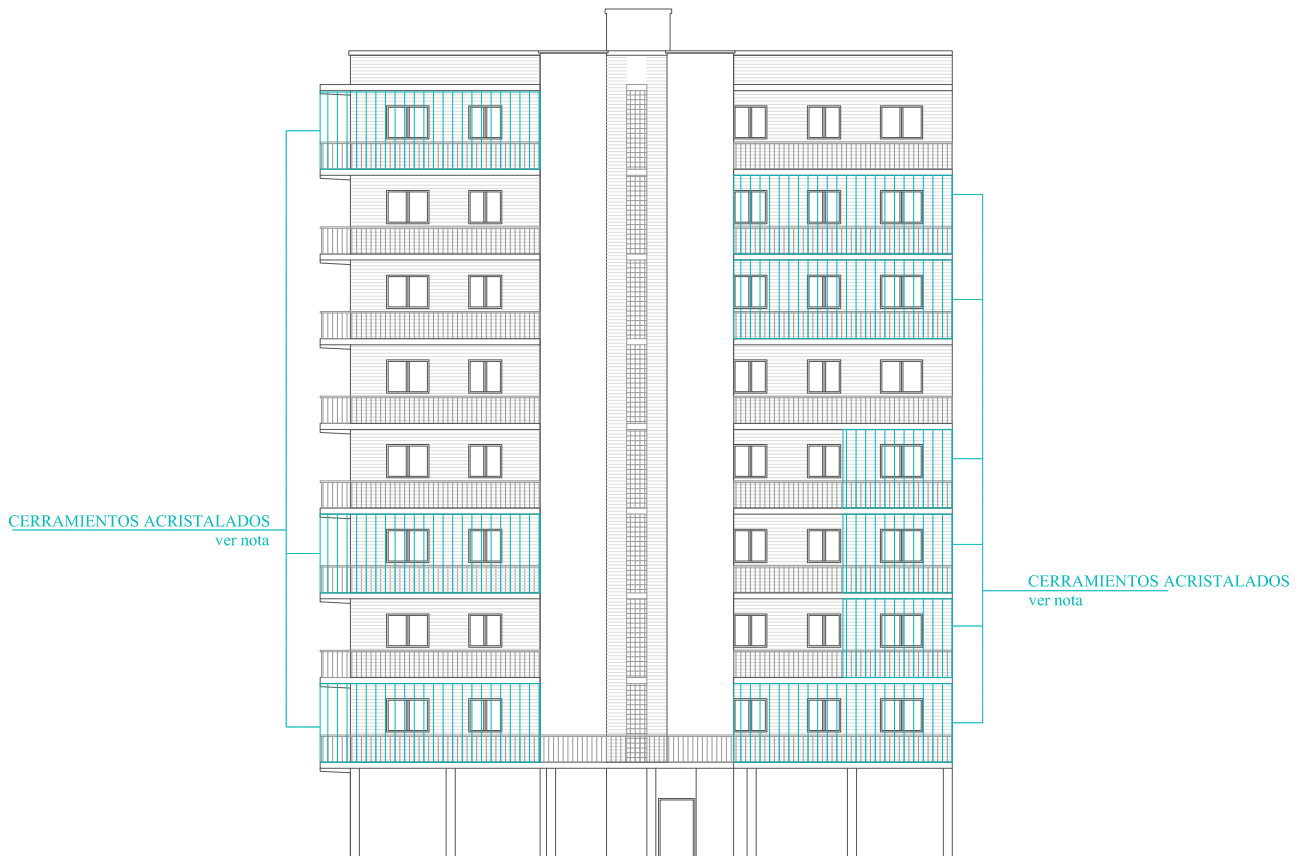
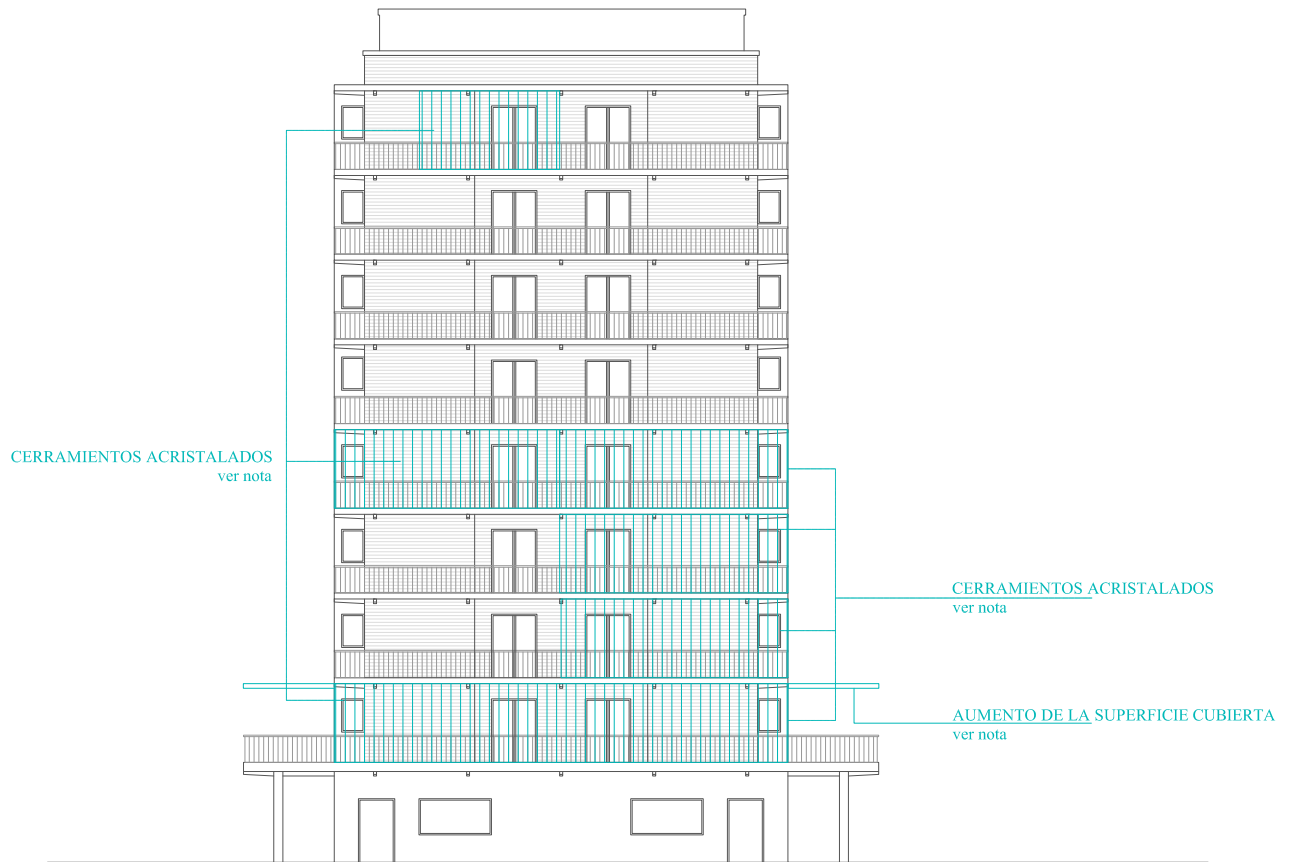
PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO

FOTOS DEL EDIFICIO

TOMA DE DATOS

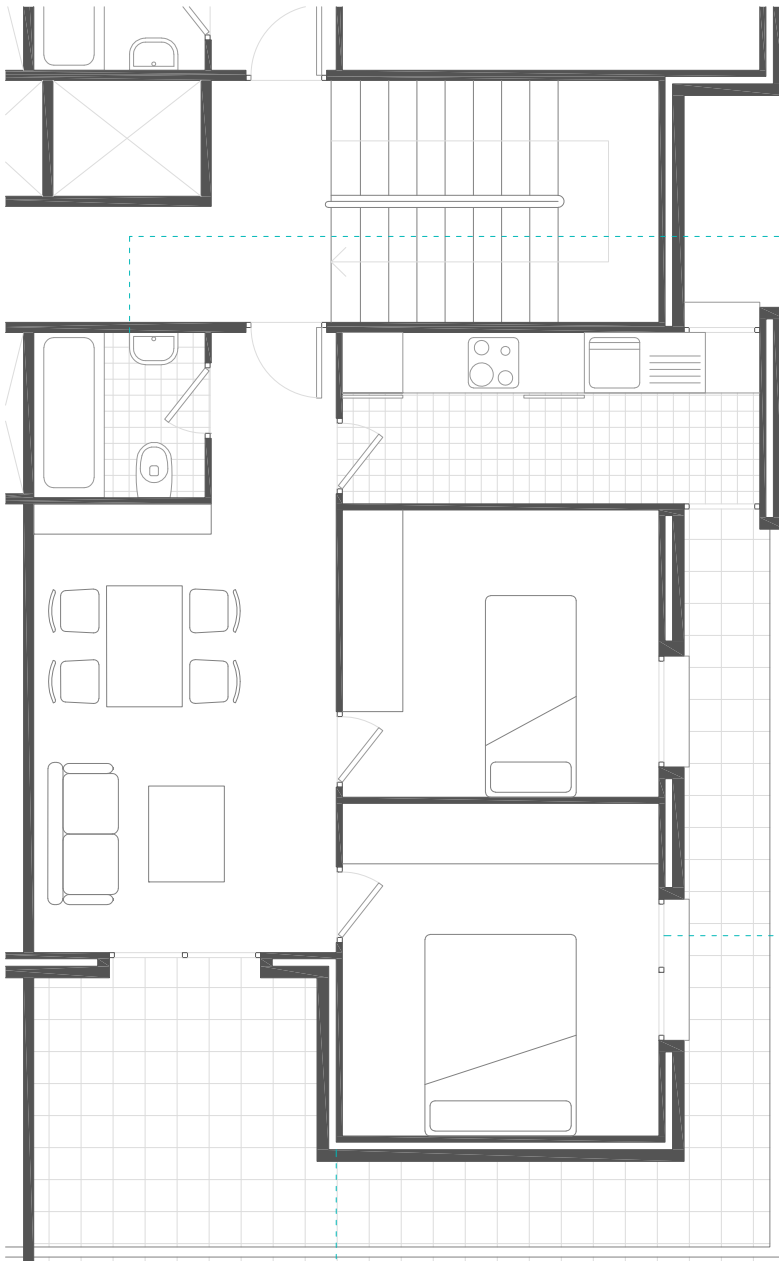


## PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO ALZADOS



NOTA: Los cerramientos acristalados que algunos vecinos han ejecutado de manera desordenada en las fachadas pueden conllevar a conflictos con la administración a la hora de solicitar ayudas para la rehabilitación. Estas terrazas deben quedar fuera del ámbito de las obras puesto que han aumentado la edificabilidad del edificio sin solicitud de licencia urbanística. No obstante, si se incluyen el cálculo que afecta al el factor de sobra que se genera en los huecos de las viviendas, pero no se consideran como espacios habitables dentro de la superficie de referencia energética.

## PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO PLANTA DETALLE DE VIVIENDA

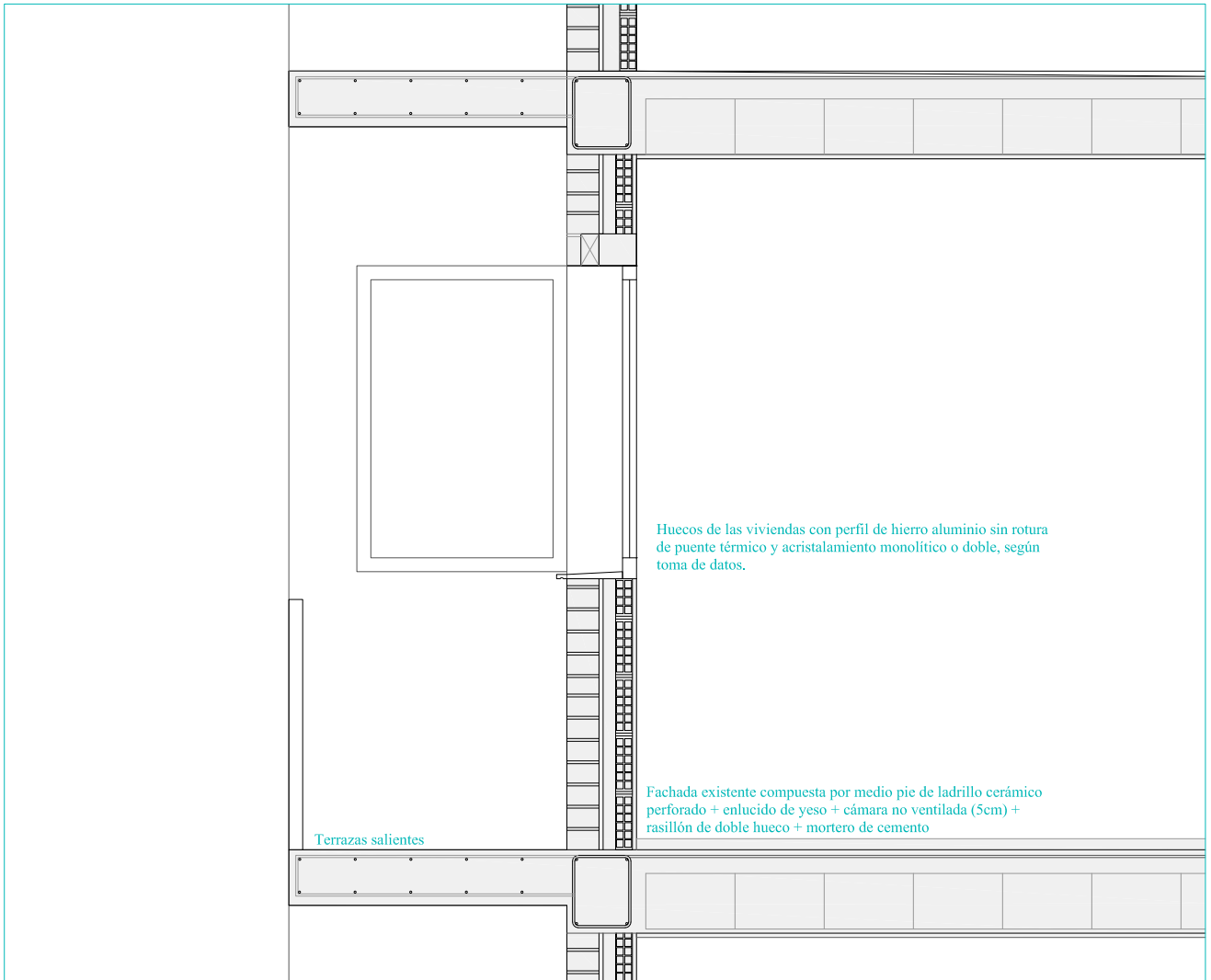


Cerramientos en contacto con no espacios no habitables compuestos por rasillón doble con mortero de cemento a cara exterior e interior.

Huecos de las viviendas con perfil de hierro aluminio sin rotura de puente térmico y acristalamiento monolítico o doble, según toma de datos.

Fachada existente compuesta por medio pie de ladrillo cerámico perforado + enlucido de yeso + cámara no ventilada (5cm) + rasillón de doble hueco + mortero de cemento

**PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO**  
**SECCIÓN DETALLE DE VIVIENDA**



## IMÁGENES DEL EDIFICIO

Vista desde la Plaza Santo Tomás de Aquino:



Vista desde la calle Arias Montano:



## DETALLE DE FACHADA DE LADRILLO



## FOTOS DE LAS CARPINTERÍAS EXTERIORES

Ventanas de hierro originales con vidrio monolítico. En estas imágenes se aprecia el mal estado de algunos huecos en el edificio:



Ventanas de aluminio con vidrio monolítico:



Ventanas de aluminio con doble vidrio:



## DATOS PARA ESTUDIO ENERGÉTICO

Comunidad Plaza Santo Tomás de Villanueva núm. 1

28805- Alalá de Henares (Madrid)

Vivienda	Número de miembros	Rango de edad	Reforma de ventanas y tipo	Tipo de refrigeración	Tipo de calefacción
1ªA	3	2 entre 50-60 1 entre 00-10	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2015
1ªB	2	Entre 40-50	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2017
1ªC	4	2 entre 40-50 2 entre 00-10	Ventanas de hierro	Aire acondicionado	Calefacción eléctrica nocturna
1ªD	1	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Ventiladores	Gas ciudad. Caldera de 2010
2ªA	1	Entre 50-60	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2015
2ªB	3	2 entre 30-40 1 entre 00-10	Ventanas de hierro	Ventiladores	Radiadores de aceite con ruedas
2ªC	2	1 entre 30-40 1 entre 10-20	Aluminio con cristal sencillo	Aire acondicionado	Gas ciudad. Caldera de 2019
2ªD	4	2 entre 30-40 2 entre 00-10	Aluminio con cristal sencillo	Aire acondicionado	Bomba de calor 2012
3ªA	2	Entre 50-60	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2013
3ªB	3	1 entre 70-80 2 entre 40-50	Aluminio con cristal sencillo	Ventiladores	Gas ciudad. Caldera de 2005
3ªC	Ninguno	-----	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Gas ciudad. Caldera 2017
3ªD	1	Entre 50-60	Aluminio con cristal sencillo	Ninguna	Radiadores eléctricos
4ªA	1	Entre 80-90	Aluminio con cristal sencillo	Ventiladores	Gas ciudad. Caldera de 2015
4ªB	1	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Ventiladores	Radiadores eléctricos
4ªC	1	Entre 20-30	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Gas ciudad. Caldera de 2020
4ªD	2	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2017
5ªA	5	2 entre 50-60 1 entre 20-30 2 entre 10-20	Ventanas de hierro	Ninguna	Radiadores eléctricos
5ªB	Ninguno	-----	Aluminio con cristal sencillo	Ninguna	Radiadores eléctricos
5ªC	2	1 entre 40-50 1 entre 10-20	Ventanas de hierro	Ninguno	Radiadores eléctricos
5ªD	2	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Aluminio con climalit
6ªA	4	2 entre 40-50 2 entre 10-20	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Gas ciudad. Caldera de 2019
6ªB	Ninguno	----- -	Aluminio con climalit	Ninguno	Gas ciudad. Caldera de 2021
6ªC	4	2 entre 40-50 2 entre 10-20	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2017

6°D	3	2 entre 30-40 1 entre 00-10	Aluminio con climalit	Ninguno	Radiadores eléctricos
7°A	1	Entre 30-40	Aluminio con cristal sencillo	Aire acondicionado	Radiadores eléctricos
7°B	1	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Aluminio con climalit	Gas ciudad. Caldera de 2015
7°C	1	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2020
7°D	1	Entre 60-70	Aluminio con cristal sencillo	Aire acondicionado	Gas ciudad. Caldera de 2004
8°A	1	Entre 60-70	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2015
8°B	1	Entre 30-40	Aluminio con cristal sencillo		Radiadores eléctricos
8°C	Ninguno	-----	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Gas ciudad. Caldera de 2012
8°D	1	Entre 40-50	Aluminio con climalit		Radiadores eléctricos
9°A	2	Entre 30-40	Ventanas de hierro	Ninguno	Radiadores de aceite con ruedas
9°B	2	Entre 30-40	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2017
9°C	2	Entre 70-80	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2015
9°D	2	Entre 60-70	Aluminio con climalit	Aire acondicionado	Bomba de calor 2018

## ANEXO II

---

CAPTURAS DEL PROCESO DE TRABAJO CON LA HERRAMIENTA  
UNIFICADA LÍDER CALENER

## 1. Introducción de datos del edificio y administrativos:

Datos generales

Datos administrativos | **Datos generales** | Factores de Paso | Producción de Energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos

Definición del caso

**Verificación CTE-HE(2019) y Certificación de Eficiencia Energética**

Edificio NUEVO  
 Edificio EXISTENTE: Ampliación  
 Edificio EXISTENTE: Cambio de uso  
 Edificio EXISTENTE: Reforma

> 25% envolvente con cambio de sistemas climatización y ACS  
 > 25% envolvente con cambio de sistemas climatización  
 > 25% envolvente con cambio de sistemas ACS  
 > 25% envolvente sin cambio de sistemas  
 < 25% envolvente con cambio de sistemas climatización y ACS  
 < 25% envolvente con cambio de sistemas climatización  
 < 25% envolvente con cambio de sistemas ACS  
 < 25% envolvente sin cambio de sistemas

**Solo Certificación de Eficiencia Energética**

Edificio EXISTENTE: Solo Certificación

Localidad, Datos Climáticos

Comunidad autónoma: Madrid

Provincia: Madrid

Localidad: Alcalá de Henares

Altitud: 608,00 m

Zona climática: D3

Peninsular  Extrapeninsular

Tipo de edificio

Vivienda unifamiliar  
 Viviendas en bloque Número de viviendas: 36  
 Una Vivienda de un bloque  
 Edificio Terciario Pequeño o Mediano (PMT)  
 Un local de un Edificio PMT  
 Gran Edificio Terciario (GT)  
 Un local de un Edificio GT

Ventilación del edificio residencial

Caudal de ventilación del edificio o vivienda [litros/s]: 0,10

Permeabilidad por defecto

Permeabilidad del edificio o vivienda actual, n50, [renh]: 5,81

El edificio tiene una envolvente mejorada con baja permeabilidad al aire

Permeabilidad según ensayo

Valor de permeabilidad mediante ensayo

Valor de permeabilidad del edificio o vivienda actual, a partir del ensayo de puerta soplante, n50, [renh]: 4

Valores por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso: Residencial

Aceptar Cancelar

## 2. Introducción de sistemas constructivos en base de datos:

Base de datos -

Proyecto: Opacos | Semitransparentes | Puentes térmicos

Materiales y productos: Cerramientos y particiones interiores

Grupo: Santo\_Tomas

Nombre: Fachadas

Composición del Ceramieto:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80	0,115	0,567	1020	1000	
2	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	0,570	1150	1000	
3	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm					0,160
4	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060	0,432	930	1000	
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	1,300	1900	1000	
6						

Grupo Material: Fábricas de ladrillo

Material: 1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm

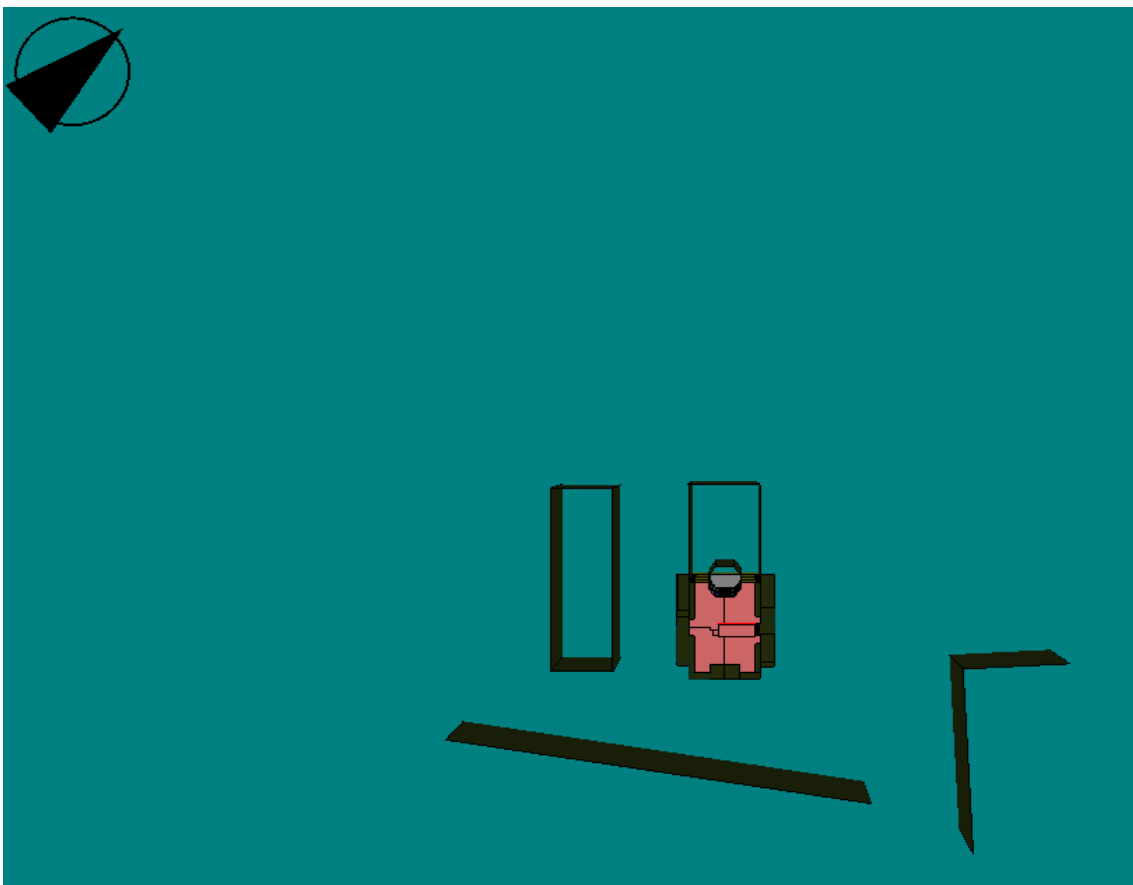
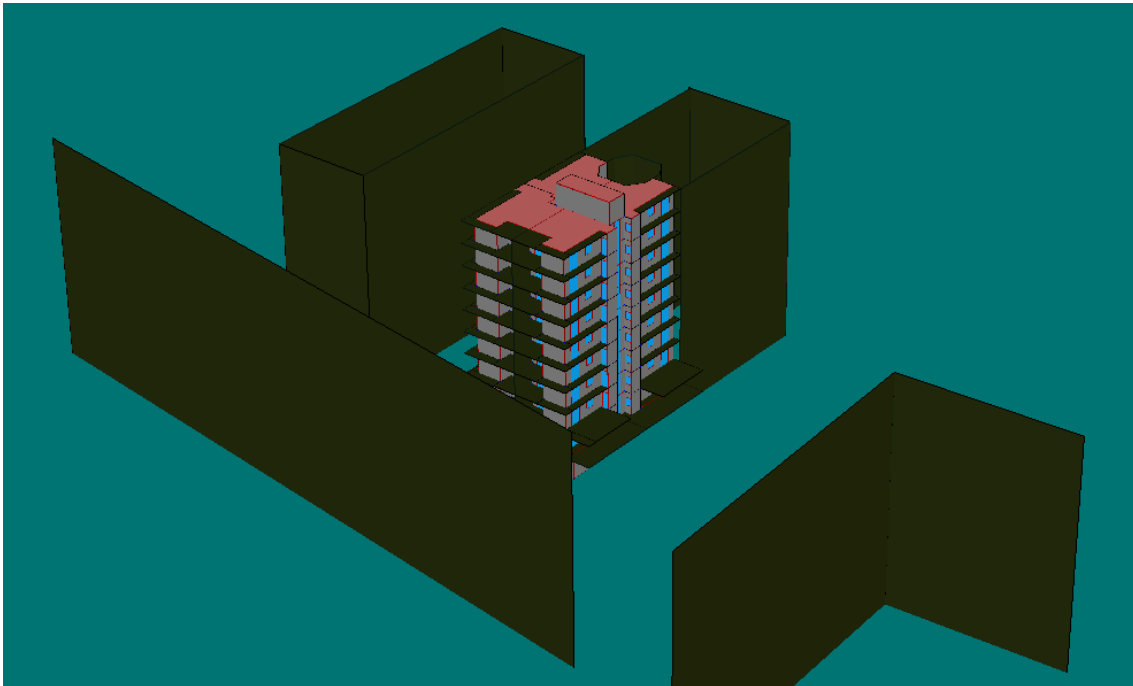
0,115 Espesor [m]

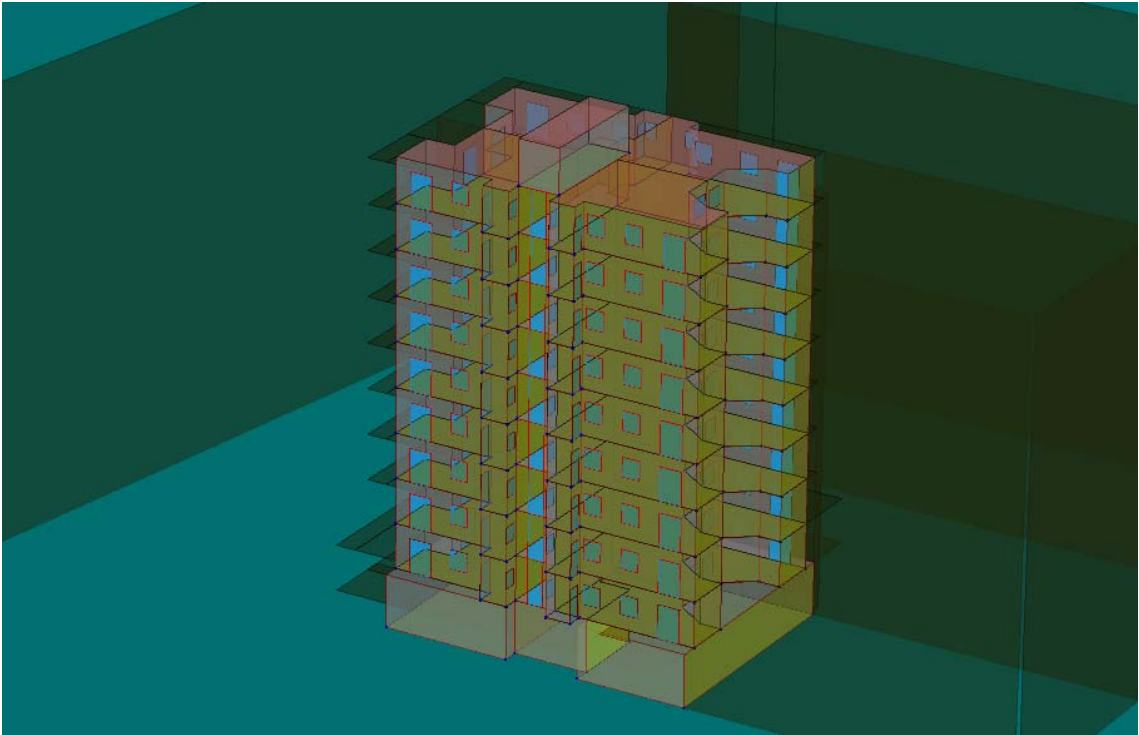
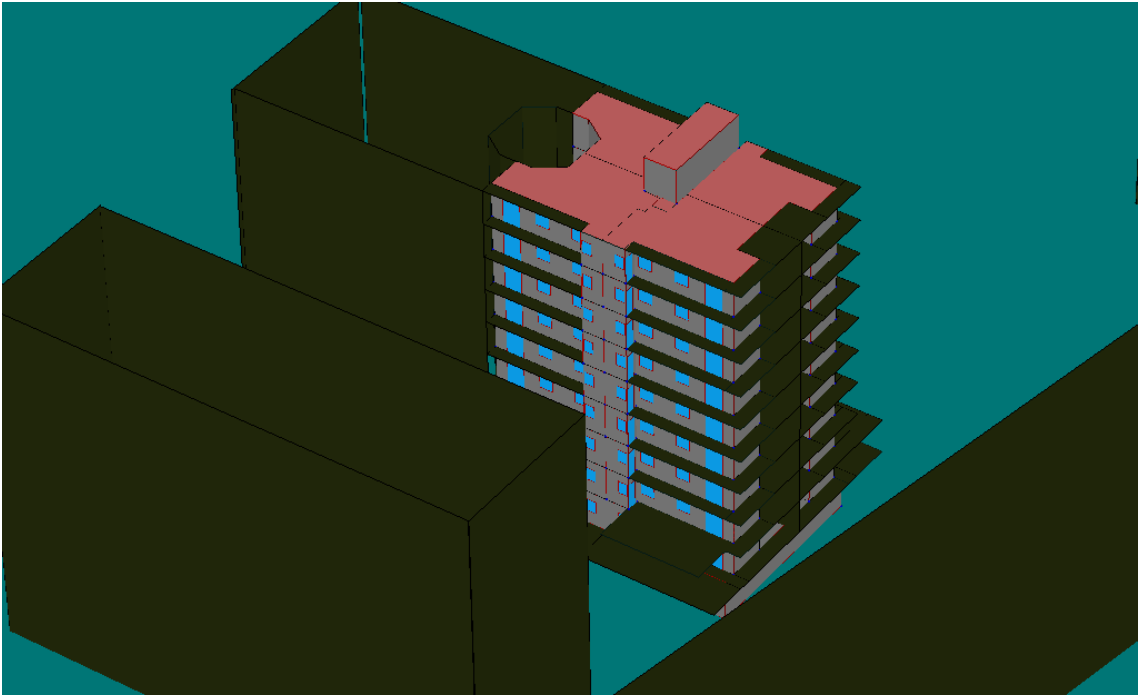
Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U\_M: 1,41 [W/m²K]  
 U\_C: 1,47 [W/m²K]  
 U\_S: 1,33 [W/m²K]

Aceptar

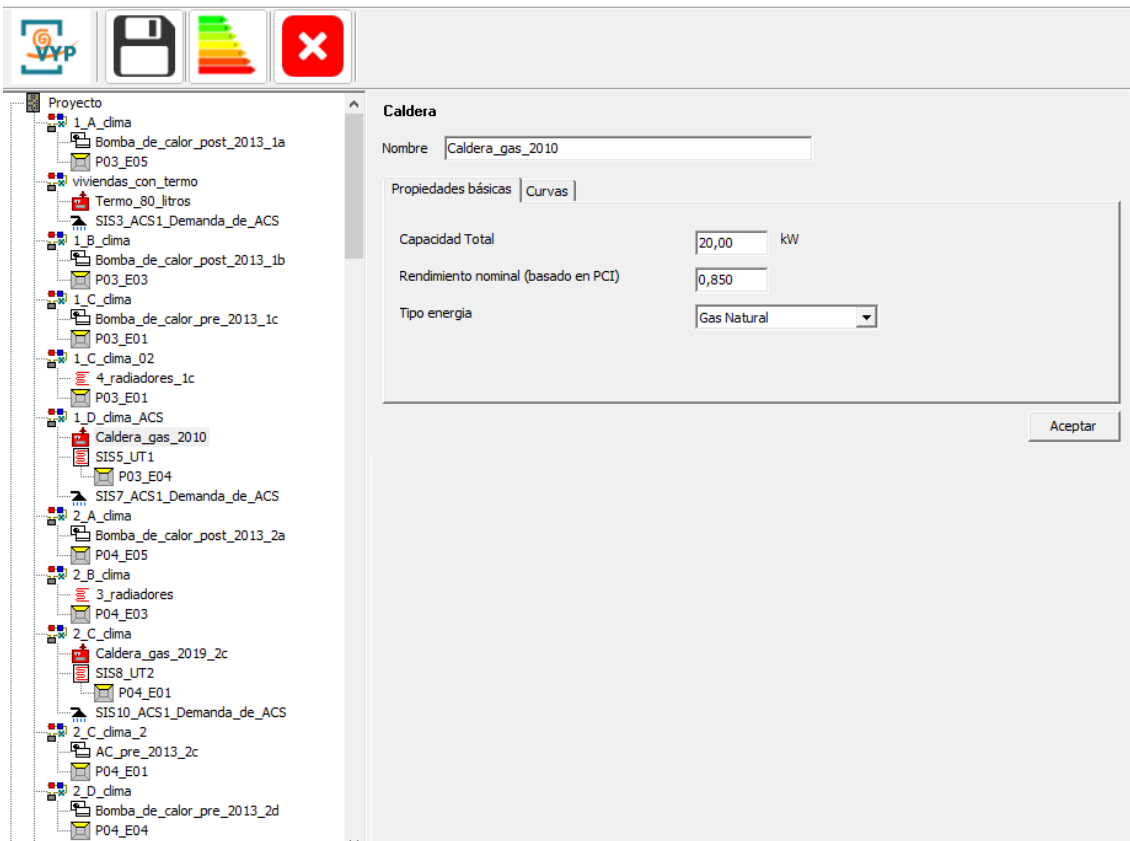
3. Modelado del edificio e introducción de sombras, definición de la orientación:





#### 4. Introducción de las instalaciones:

Definición Sistema



The screenshot displays a software interface for system definition. On the left, a project tree lists various components under the heading 'Proyecto'. The selected component is 'Caldera\_gas\_2010'. The right pane shows the configuration for this boiler. The 'Nombre' field is set to 'Caldera\_gas\_2010'. The 'Propiedades básicas' tab is active, showing the following settings:

Propiedad	Valor	Unidad
Capacidad Total	20,00	kW
Rendimiento nominal (basado en PCI)	0,850	
Tipo energía	Gas Natural	

An 'Aceptar' button is located at the bottom right of the configuration pane.

## ANEXO III

---

INFORME DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL ESTADO ACTUAL

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Bloque de viviendas en Santo Tomás de Villanueva		
Dirección	Santo Tomás de Villanueva 1 - - - - -		
Municipio	Alcalá de Henares	Código Postal	28805
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	9623401VK6892S		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Paula Cánovas Ortiz	NIF/NIE	00000000A
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Mayor 1 - - - - -		
Municipio	Alcalá de Henares	Código Postal	28801
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<37.10 A 37.10-60.1 B 60.10-93.20 C 93.20-143.30 D 143.30-298.10 E 298.10-336.80 F =>336.80 G	 <b>270,39 E</b>	<8.40 A 8.40-13.60 B 13.60-21.10 C 21.10-32.40 D 32.40-66.30 E 66.30-79.60 F =>79.60 G	 <b>48,82 E</b>

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

Fecha 30/10/2021

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:



# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b>	1806,72
---	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
P03_E01_PE001	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P03_E01_PE002	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P03_E01_PE003	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P03_E01_PE004	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P03_E01_PE005	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P03_E01_PE006	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P03_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	6,47	2,63	Usuario
P03_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	3,50	3,24	Usuario
P03_E01_FI001	ParticionInteriorHorizontal	44,15	1,38	Usuario
P03_E01_FI002	ParticionInteriorHorizontal	8,63	1,88	Usuario
P03_E03_PE001	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P03_E03_PE002	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P03_E03_PE003	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P03_E03_PE004	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P03_E03_PE005	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P03_E03_PE006	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P03_E03_PE007	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P03_E03_FI005	ParticionInteriorHorizontal	45,77	1,27	Usuario
P03_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,98	Usuario
P03_E04_PE001	Fachada	3,12	1,41	Usuario
P03_E04_PE002	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P03_E04_PE003	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P03_E04_PE005	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P03_E04_PE006	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P03_E04_PE007	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P03_E04_FI006	ParticionInteriorHorizontal	53,33	1,21	Usuario

P03_E04_FI007	ParticionInteriorHorizontal	0,32	2,04	Usuario
P03_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,73	Usuario
P03_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,70	Usuario
P03_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,79	Usuario
P03_E05_PE001	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P03_E05_PE002	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P03_E05_PE003	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P03_E05_PE004	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P03_E05_PE006	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P03_E05_PE007	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P03_E05_PE008	Fachada	3,12	1,41	Usuario
P03_E05_FE001	Fachada	1,60	2,03	Usuario
P03_E05_FI008	ParticionInteriorHorizontal	36,88	1,39	Usuario
P03_E05_FI009	ParticionInteriorHorizontal	10,09	1,72	Usuario
P03_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,98	Usuario
P04_E01_PE001	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P04_E01_PE002	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P04_E01_PE003	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P04_E01_PE004	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P04_E01_PE005	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P04_E01_PE006	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P04_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	6,47	2,63	Usuario
P04_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	3,50	3,24	Usuario
P04_E03_PE008	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P04_E03_PE009	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P04_E03_PE010	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P04_E03_PE011	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P04_E03_PE012	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P04_E03_PE013	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P04_E03_PE014	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P04_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,12	Usuario
P04_E04_PE015	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P04_E04_PE016	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P04_E04_PE017	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P04_E04_PE018	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P04_E04_PE019	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P04_E04_PE020	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P04_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,77	Usuario
P04_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,75	Usuario
P04_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,82	Usuario
P04_E05_PE021	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P04_E05_PE022	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P04_E05_PE023	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P04_E05_PE024	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P04_E05_PE025	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P04_E05_PE026	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P04_E05_PE027	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P04_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,95	Usuario
P05_E06_PE028	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P05_E06_PE029	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P05_E06_PE030	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P05_E06_PE031	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P05_E06_PE032	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P05_E06_PE033	Fachada	5,77	1,41	Usuario

P05_E06_Med021	ParticionInteriorVertical	6,47	2,55	Usuario
P05_E06_Med022	ParticionInteriorVertical	3,50	3,17	Usuario
P05_E08_PE035	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P05_E08_PE036	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P05_E08_PE037	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P05_E08_PE038	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P05_E08_PE039	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P05_E08_PE040	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P05_E08_PE041	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P05_E08_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,12	Usuario
P05_E09_PE042	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P05_E09_PE043	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P05_E09_PE044	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P05_E09_PE045	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P05_E09_PE046	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P05_E09_PE047	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P05_E09_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,77	Usuario
P05_E09_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,75	Usuario
P05_E09_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,82	Usuario
P05_E10_PE048	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P05_E10_PE049	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P05_E10_PE050	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P05_E10_PE051	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P05_E10_PE052	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P05_E10_PE053	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P05_E10_PE054	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P05_E10_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,95	Usuario
P06_E11_PE055	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P06_E11_PE056	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P06_E11_PE057	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P06_E11_PE058	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P06_E11_PE059	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P06_E11_PE060	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P06_E11_Med040	ParticionInteriorVertical	6,47	2,55	Usuario
P06_E11_Med041	ParticionInteriorVertical	3,50	3,17	Usuario
P06_E13_PE062	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P06_E13_PE063	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P06_E13_PE064	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P06_E13_PE065	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P06_E13_PE066	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P06_E13_PE067	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P06_E13_PE068	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P06_E13_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,12	Usuario
P06_E14_PE069	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P06_E14_PE070	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P06_E14_PE071	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P06_E14_PE072	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P06_E14_PE073	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P06_E14_PE074	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P06_E14_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,77	Usuario
P06_E14_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,75	Usuario
P06_E14_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,82	Usuario
P06_E15_PE075	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P06_E15_PE076	Fachada	4,48	1,41	Usuario

P06_E15_PE077	Fachada	1,23	1,41	Usuario
P06_E15_PE078	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P06_E15_PE079	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P06_E15_PE080	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P06_E15_PE081	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P06_E15_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,09	Usuario
P07_E16_PE082	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P07_E16_PE083	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P07_E16_PE084	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P07_E16_PE085	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P07_E16_PE086	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P07_E16_PE087	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P07_E16_Med059	ParticionInteriorVertical	6,47	2,63	Usuario
P07_E16_Med060	ParticionInteriorVertical	3,50	3,24	Usuario
P07_E18_PE089	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P07_E18_PE090	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P07_E18_PE091	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P07_E18_PE092	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P07_E18_PE093	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P07_E18_PE094	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P07_E18_PE095	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P07_E18_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,12	Usuario
P07_E19_PE096	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P07_E19_PE097	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P07_E19_PE098	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P07_E19_PE099	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P07_E19_PE100	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P07_E19_PE101	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P07_E19_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,77	Usuario
P07_E19_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,75	Usuario
P07_E19_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,82	Usuario
P07_E20_PE102	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P07_E20_PE103	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P07_E20_PE104	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P07_E20_PE105	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P07_E20_PE106	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P07_E20_PE107	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P07_E20_PE108	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P07_E20_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,09	Usuario
P08_E21_PE109	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P08_E21_PE110	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P08_E21_PE111	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P08_E21_PE112	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P08_E21_PE113	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P08_E21_PE114	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P08_E21_Med078	ParticionInteriorVertical	6,47	2,55	Usuario
P08_E21_Med079	ParticionInteriorVertical	3,50	3,17	Usuario
P08_E23_PE116	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P08_E23_PE117	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P08_E23_PE118	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P08_E23_PE119	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P08_E23_PE120	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P08_E23_PE121	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P08_E23_PE122	Fachada	2,05	1,41	Usuario

P08_E23_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,99	Usuario
P08_E24_PE123	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P08_E24_PE124	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P08_E24_PE125	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P08_E24_PE126	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P08_E24_PE127	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P08_E24_PE128	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P08_E24_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,72	Usuario
P08_E24_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,69	Usuario
P08_E24_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,78	Usuario
P08_E25_PE129	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P08_E25_PE130	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P08_E25_PE131	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P08_E25_PE132	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P08_E25_PE133	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P08_E25_PE134	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P08_E25_PE135	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P08_E25_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,95	Usuario
P09_E26_PE136	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P09_E26_PE137	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P09_E26_PE138	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P09_E26_PE139	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P09_E26_PE140	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P09_E26_PE141	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P09_E26_Med097	ParticionInteriorVertical	6,47	2,55	Usuario
P09_E26_Med098	ParticionInteriorVertical	3,50	3,17	Usuario
P09_E28_PE143	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P09_E28_PE144	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P09_E28_PE145	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P09_E28_PE146	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P09_E28_PE147	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P09_E28_PE148	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P09_E28_PE149	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P09_E28_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,99	Usuario
P09_E29_PE150	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P09_E29_PE151	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P09_E29_PE152	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P09_E29_PE153	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P09_E29_PE154	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P09_E29_PE155	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P09_E29_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,77	Usuario
P09_E29_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,75	Usuario
P09_E29_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,82	Usuario
P09_E30_PE156	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P09_E30_PE157	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P09_E30_PE158	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P09_E30_PE159	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P09_E30_PE160	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P09_E30_PE161	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P09_E30_PE162	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P09_E30_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,09	Usuario
P10_E31_PE163	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P10_E31_PE164	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P10_E31_PE165	Fachada	16,74	1,41	Usuario

P10_E31_PE166	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P10_E31_PE167	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P10_E31_PE168	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P10_E31_Med116	ParticionInteriorVertical	6,47	2,63	Usuario
P10_E31_Med117	ParticionInteriorVertical	3,50	3,24	Usuario
P10_E33_PE170	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P10_E33_PE171	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P10_E33_PE172	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P10_E33_PE173	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P10_E33_PE174	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P10_E33_PE175	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P10_E33_PE176	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P10_E33_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,12	Usuario
P10_E34_PE177	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P10_E34_PE178	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P10_E34_PE179	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P10_E34_PE180	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P10_E34_PE181	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P10_E34_PE182	Fachada	4,15	1,41	Usuario
P10_E34_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,77	Usuario
P10_E34_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,75	Usuario
P10_E34_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,82	Usuario
P10_E35_PE183	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P10_E35_PE184	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P10_E35_PE185	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P10_E35_PE186	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P10_E35_PE187	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P10_E35_PE188	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P10_E35_PE189	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P10_E35_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,95	Usuario
P11_E36_PE190	Fachada	4,40	1,41	Usuario
P11_E36_PE191	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P11_E36_PE192	Fachada	16,74	1,41	Usuario
P11_E36_PE193	Fachada	8,79	1,41	Usuario
P11_E36_PE194	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P11_E36_PE195	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P11_E36_Med135	ParticionInteriorVertical	6,47	2,74	Usuario
P11_E36_Med136	ParticionInteriorVertical	3,50	3,33	Usuario
P11_E36_CUB001	Cubierta	52,78	1,20	Usuario
P11_E38_PE197	Fachada	5,77	1,41	Usuario
P11_E38_PE198	Fachada	5,10	1,41	Usuario
P11_E38_PE199	Fachada	8,76	1,41	Usuario
P11_E38_PE200	Fachada	13,30	1,41	Usuario
P11_E38_PE201	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P11_E38_PE202	Fachada	4,76	1,41	Usuario
P11_E38_PE203	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P11_E38_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,26	Usuario
P11_E38_CUB001	Cubierta	45,77	1,20	Usuario
P11_E39_PE204	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P11_E39_PE205	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P11_E39_PE206	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P11_E39_PE207	Fachada	16,99	1,41	Usuario
P11_E39_PE208	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P11_E39_PE209	Fachada	4,15	1,41	Usuario

P11_E39_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,83	Usuario
P11_E39_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,81	Usuario
P11_E39_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,87	Usuario
P11_E39_CUB001	Cubierta	53,65	1,20	Usuario
P11_E40_PE210	Fachada	2,05	1,41	Usuario
P11_E40_PE211	Fachada	4,48	1,41	Usuario
P11_E40_PE212	Fachada	1,22	1,41	Usuario
P11_E40_PE213	Fachada	15,28	1,41	Usuario
P11_E40_PE214	Fachada	3,78	1,41	Usuario
P11_E40_PE215	Fachada	6,61	1,41	Usuario
P11_E40_PE216	Fachada	4,11	1,41	Usuario
P11_E40_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	2,32	Usuario
P11_E40_CUB001	Cubierta	48,57	1,20	Usuario

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
v01_doble	Hueco	2,64	3,40	0,69	Usuario	Usuario
v01_doble	Hueco	1,57	3,40	0,69	Usuario	Usuario
v01_doble_210x140	Hueco	26,46	3,65	0,64	Usuario	Usuario
v01_doble_210x140	Hueco	23,52	3,65	0,64	Usuario	Usuario
v01_doble_210x140	Hueco	20,58	3,65	0,64	Usuario	Usuario
v01_doble_210x140	Hueco	4,62	3,65	0,64	Usuario	Usuario
v01_doble_120x110	Hueco	15,84	3,88	0,60	Usuario	Usuario
v01_doble_120x110	Hueco	18,48	3,88	0,60	Usuario	Usuario
v01_doble_120x110	Hueco	7,92	3,88	0,60	Usuario	Usuario
v01_doble_210x75	Hueco	12,60	3,62	0,69	Usuario	Usuario
v01_doble_210x75	Hueco	11,78	3,62	0,69	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_210x140	Hueco	14,70	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_210x140	Hueco	14,70	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_210x140	Hueco	8,82	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_120x110	Hueco	9,24	6,27	0,68	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_120x110	Hueco	7,92	6,27	0,68	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_120x110	Hueco	3,96	6,27	0,68	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_210x75	Hueco	7,88	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_210x75	Hueco	4,73	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_210x140	Hueco	11,76	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_210x140	Hueco	14,70	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_210x140	Hueco	23,52	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_210x75	Hueco	7,88	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_210x75	Hueco	11,03	6,27	0,73	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_120x110	Hueco	7,92	6,27	0,68	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_120x110	Hueco	21,12	6,27	0,68	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_120x110	Hueco	9,24	6,27	0,68	Usuario	Usuario
paves	Hueco	25,20	2,98	0,75	Usuario	Usuario
paves	Hueco	2,50	2,98	0,75	Usuario	Usuario
v01_doble_75x100	Hueco	3,75	4,13	0,56	Usuario	Usuario
v01_doble_75x100	Hueco	5,25	4,13	0,56	Usuario	Usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
v01_doble_75x100	Hueco	2,25	4,13	0,56	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_75x100	Hueco	1,50	5,65	0,61	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_75x100	Hueco	2,25	5,65	0,61	Usuario	Usuario
v02_simple_hierro_75x100	Hueco	2,25	5,65	0,61	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_75x100	Hueco	1,50	5,65	0,61	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_75x100	Hueco	6,00	5,65	0,61	Usuario	Usuario
v03_simple_aluminio_75x100	Hueco	1,50	5,65	0,61	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	175,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
4_radiadores_1c	Calefacción eléctrica unizona	8,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	83,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2019_2c	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	101,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	129,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	159,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	74,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	100,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	90,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_4b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	100,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	161,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
4_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	8,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_5b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_5c	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

### Generadores de calefacción

Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	161,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	95,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	101,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	155,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_6d	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_7A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	88,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	153,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	75,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	73,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_8b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	88,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_9A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	169,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	170,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>376,00</b>			

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	191,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	186,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_1c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	160,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	191,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_2c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	159,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	192,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

## Generadores de refrigeración

SIS11_EQ1_EQ_ED_AireAire_SF-Defecto	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS15_EQ2_EQ_ED_AireAire_SF-Defecto	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	159,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	198,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	199,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS25_EQ1_EQ_ED_AireAire_SF-Defecto	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	157,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	199,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS29_EQ2_EQ_ED_AireAire_SF-Defecto	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	144,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	201,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS37_EQ1_EQ_ED_AireAire_SF-Defecto	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	162,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	197,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	208,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	211,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>114,00</b>			

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	3864,00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Termo_80_litros	Caldera eléctrica o de combustible	36,00	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	83,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2019_2c	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	101,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	74,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	100,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	90,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	100,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	95,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	101,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	88,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	75,00	GasNatural	Usuario

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	3864,00
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	73,00	GasNatural	Usuario
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	88,00	GasNatural	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<p style="text-align: center;"><b>48,82 E</b></p>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	E	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	G
	30,17		14,65	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	D	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
	4,01		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	33,72	60925,40
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	15,10	27281,55

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<p style="text-align: center;"><b>270,39 E</b></p>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	E	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	G
	164,79		81,96	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	E	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
	23,64		0,00	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
<p style="text-align: center;"><b>108,57 E</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>20,43 D</b></p>		
		<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

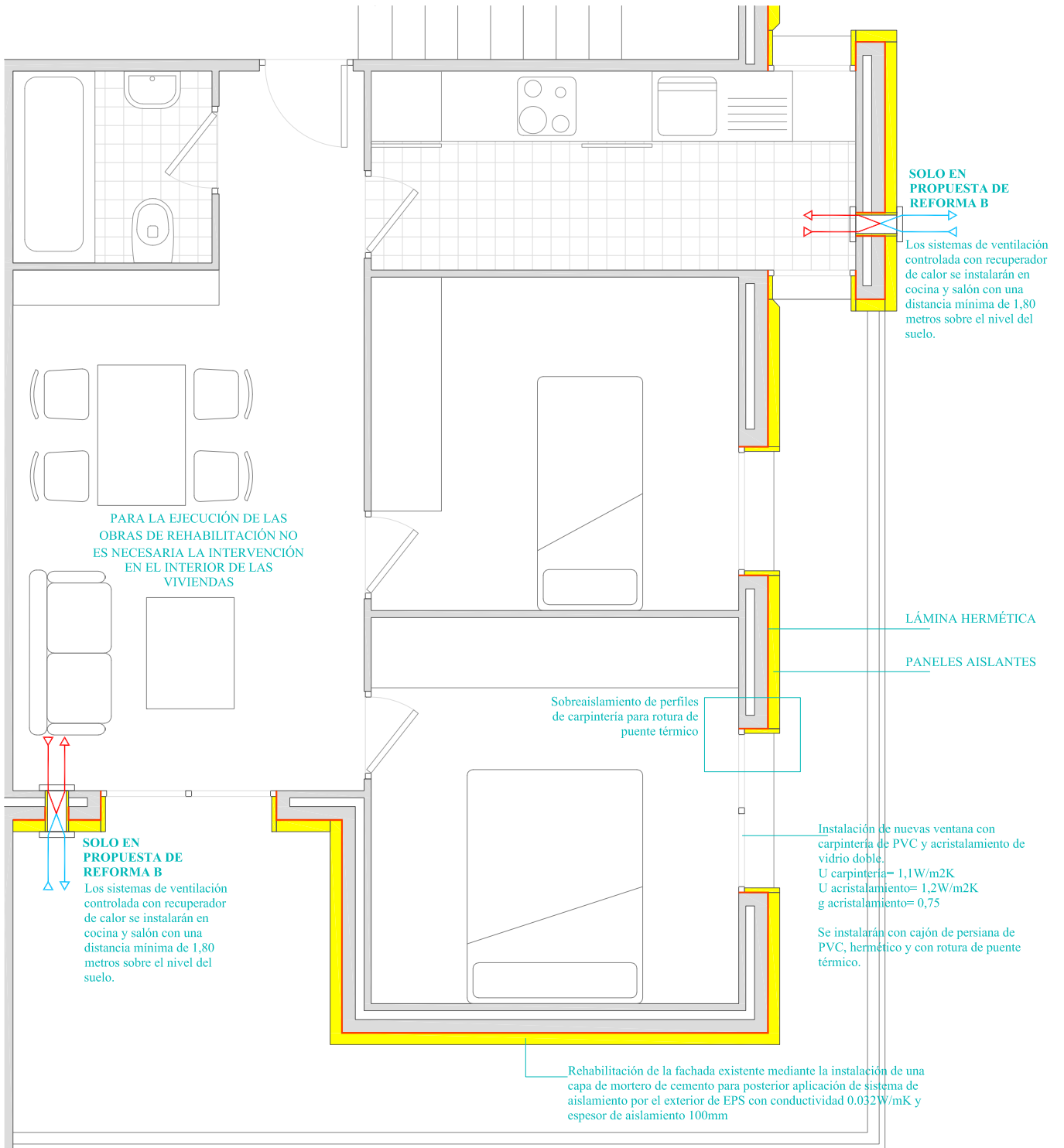
## ANEXO IV

---

PLANOS DE VIVIENDA CON REFORMA ENERGÉTICA  
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA REFORMA

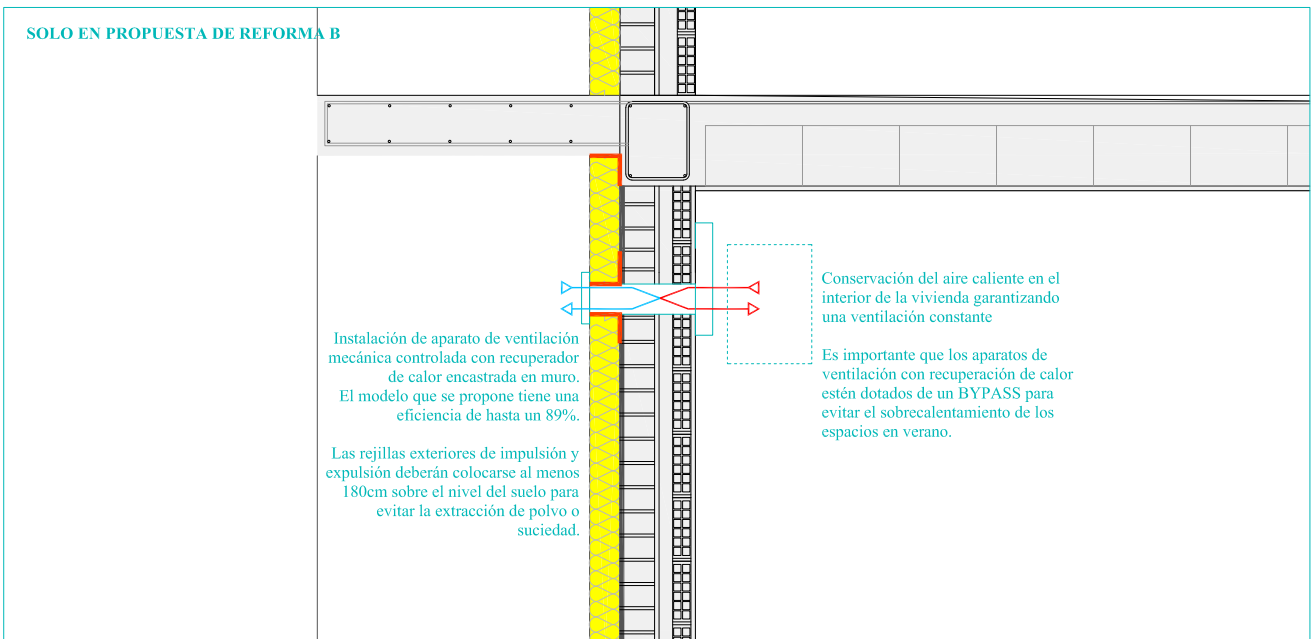
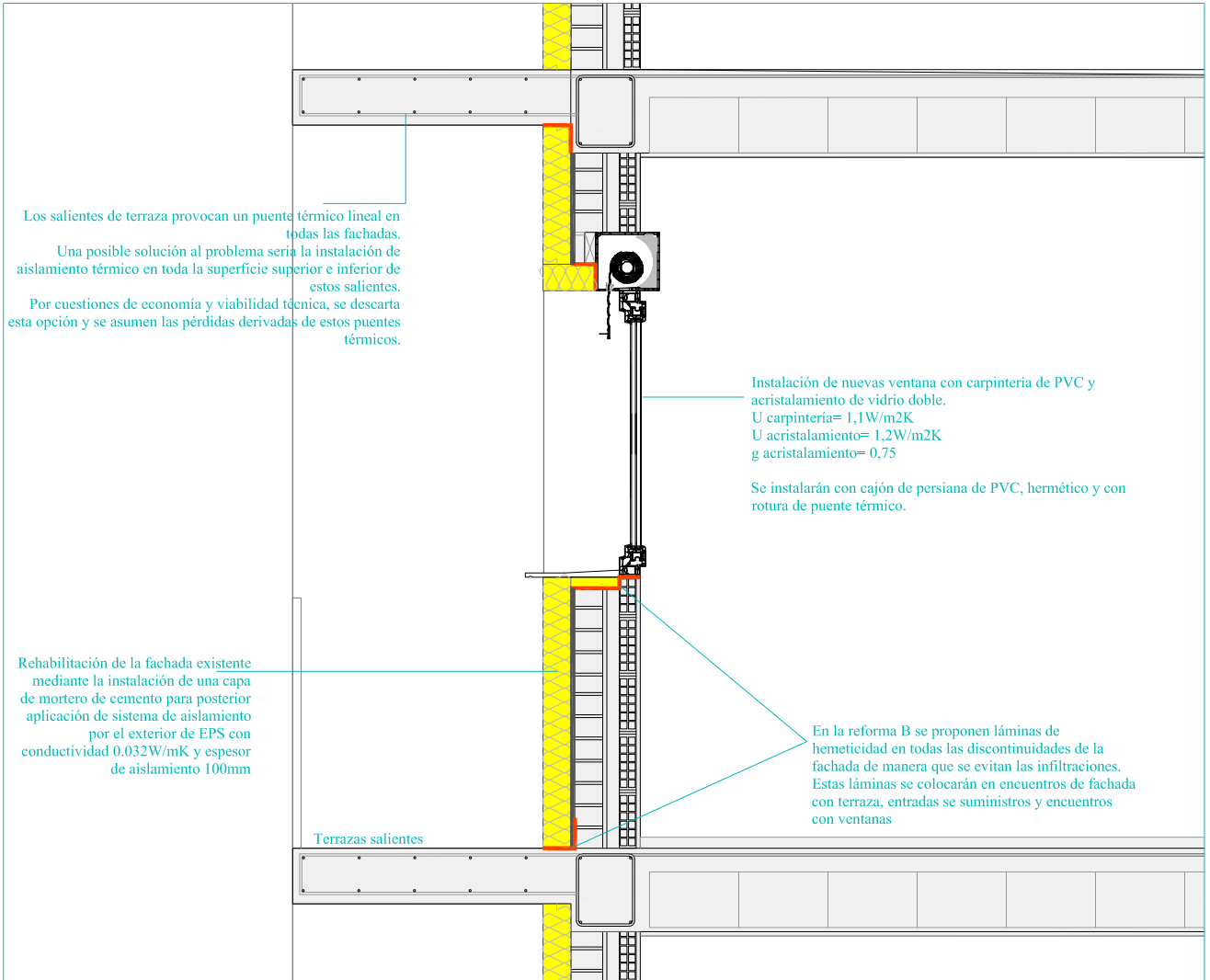
# PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO

## PLANTA DETALLE DE VIVIENDA



## PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO

### SECCIÓN DETALLE DE VIVIENDA REFORMADA



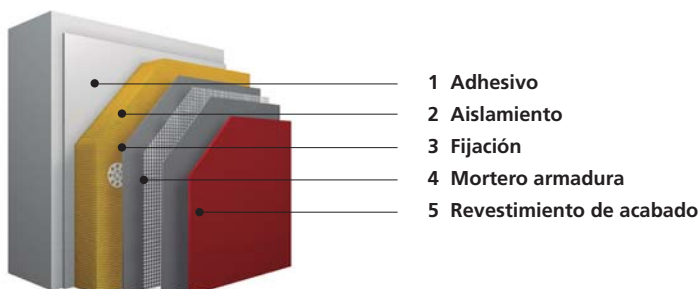
## ANEXO V

---

FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES: AISLAMIENTOS, CINTAS Y MÁQUINA DE VENTILACIÓN.

# StoTherm Classic® S1

El primer sistema no combustible con certificado "Blue Angel" de reducido impacto ambiental



La estructura del sistema	
Adhesivo	StoLevell Uni o Sto-Baukleber – mortero adhesivo mineral.
Aislamiento	StoPanel de lana mineral/StoSpeed lamella. Panel termoaislante de lana mineral.
Fijación mecánica	Según prescripción basada en las normativas vigentes (pegado, pegado y fijación con espigas o por perfiles).
Mortero armadura	Mortero armadura: <b>StoArmat Classic® S1</b> – mortero armadura libre de cemento con ligante de basalto. Malla de refuerzo: <b>StoMalla fibra de vidrio</b> . Alternativa: <b>StoMalla escudo AES</b> .
Posibles capas de acabado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con certificado "Blue Angel": Revoco mineral StoSilkolit Basic K, tintado con limitaciones según el sistema StoColor y pintura StoColor Lotusan con efecto de autolimpieza.</li> <li>• Posibilidad de valores de referencia de la luminosidad &lt; 15 % bajo solicitud (con tecnología NIR: StoColor X-Black).</li> <li>• Alternativas de acabado con revoco orgánico Stolit K/R/MP o de sílicona StoSilco K/R/MP o con efecto de autolimpieza StoLotusan K/MP.</li> </ul>



Viviendas La del Manojó de Rosas, Madrid, ES  
Rehabilitación energética

**No combustible, altamente resistente a los impactos y versátil. Gracias a su tecnología innovadora, el sistema StoTherm Classic® S1 no sólo establece un nuevo referente para la protección contra incendios. Por el rendimiento de su aislamiento eficiente energéticamente y por su funcionalidad ha sido galardonado con dos prestigiosos reconocimientos: mejor producto del año 2013, con "Plus X Award" y por las propiedades de sus materiales aislantes, respetuosos con el medio ambiente, con la conocida etiqueta ecológica "Blue Angel".**

de aislamiento térmico puramente orgánico, no combustible. Combina las características de resistencia al fuego y de altísima resistencia al impacto gracias a su mortero armadura StoArmat Classic S1, libre de cemento que utiliza como elemento ligante el basalto, el mismo material con el que se fabrica los aislamientos de lana mineral.



StoTherm Classic® S1 ofrece la flexibilidad en el diseño prácticamente ilimitada, y las ventajas de un sistema

## Resumen global

### Aplicación

- Edificios antiguos y nuevos sin límite del edificio en altura
- Muros de: mampostería (hormigón, piedra arenisca calcárea, ladrillo, bloque de hormigón), mampostería vista, construcción con paneles pre fabricados (placas de tres capas) y de madera
- Irregularidades de hasta 3 cm véase certificación)

### Propiedades

- Resistencia al impacto de 15J en la construcción estándar y 60J en solución especial.
- Resistencia contra microorganismos (algas y hongos) mediante 2 aplicaciones de pintura protectora.
- Elevada protección sonora.
- Elevada resistencia al agrietamiento.
- Soporta cargas mecánicas.
- Elevado aislamiento térmico.
- Elevada resistencia a agentes atmosféricos.
- Elevada permeabilidad al CO2 y vapor agua.
- No combustible; A2-s1, d0 según EN 13501-1.

### Certificados:

Conforme a la homologación/norma europea y/o alemana de construcción

# Ficha técnica

## Sto-Dämmplatte Top32

Panel aislante de espuma rígida de poliestireno expandido según la norma EN 13163



### Característica

#### Aplicación

- exterior
- como panel aislante en sistemas de aislamiento térmico
- fijación encolada o con espigas
- En StoTherm Classic® y StoTherm Vario
- No utilizable en el suelo

#### Propiedades

- valor nominal de la conductividad térmica  $\lambda_D$ : 0,031 W/(m\*K)
- clase de comportamiento al fuego E según EN 13501-1

#### Formato

- 100 x 50 cm (cobertura NF: 99,0 x 49,0 cm)
- Bordes: romos o juego de ranura + lengüeta
- Para conocer el espesor de los paneles, véase el programa de productos.

#### Particularidades/Observaciones

- tipo de aplicación WAP según DIN 4108-10
- Tipo de calidad del aislamiento térmico según la directiva de la asociación industrial "Industrieverband Hartschaum e. V." y la asociación profesional "Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V."
- difícilmente inflamable según DIN 4102

### Datos técnicos

criterio	Norma / Norma de ensayo	Valor/ Unidad	Observaciones
Índice de resistencia de la difusión al vapor de agua $\mu$	EN 12086	20 - 50	
Absorción de agua	EN 1609	< 1 kg/m <sup>2</sup>	

## Ficha técnica

# Sto-Dämmplatte Top32

Valor de conductividad térmica $\lambda$		0,032 W/(m*K)	según homologación del fabricante
Resistencia a la tracción vertical	EN 1607	$\geq 100$ kPa	
Valor nominal de la conductividad térmica $\lambda_D$		0,031 W/(m*K)	

Los valores característicos son valores medios o aproximados. Debido al empleo de materias primas naturales en nuestros productos, los valores indicados pueden variar ligeramente en cada lote de producción, sin por ello afectar a la idoneidad del producto.

### Sustrato de soporte

#### Requisitos

El sustrato de soporte debe estar plano, firme, seco, libre de grasa y polvo, y ser adecuado para el pegado.

La permanente compatibilidad con el adhesivo de los revestimientos eventualmente disponibles debe ser verificada por el cliente.  
Se deben cubrir las irregularidades de hasta 1 cm/m en caso ETICS encolado, así como de hasta 2 cm/m en caso de ETICS fijado con espigas. Las irregularidades mayores deben igualarse mecánicamente o compensarse mediante revoque según EN 998-1.

#### Preparativos

Según las instrucciones de aplicación de los morteros adhesivos.

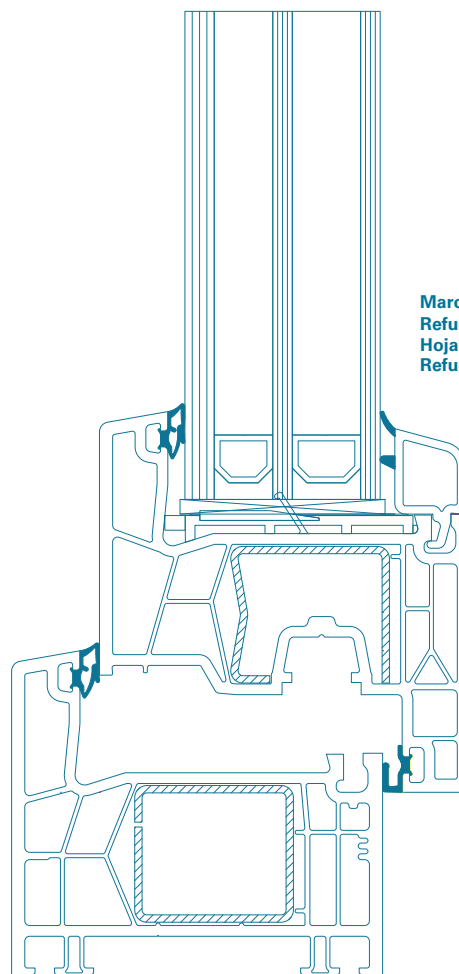
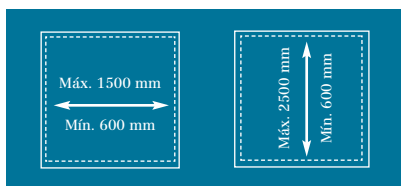
### Aplicación

Consumo	Ejecución	Consumo aprox.	
	Romo	1,00	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
	NF	1,04	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

El consumo de material, entre otros, depende del tipo de aplicación, el soporte y la consistencia. Las cantidades de consumo indicadas son valores exclusivamente orientativos. Si es necesario, debe determinarse el consumo exacto en cada caso

# DESCRIPCIÓN

- Sistema de 76mm con **5 cámaras estancas y doble junta**.
- Diseño de líneas rectas y hoja retranqueada en un perfil con una estética muy cuidada.
- Transmitancia térmica de la carpintería ( $U_f$ ) **desde 1,1W/m²K**.
- Transmitancia térmica de la ventana ( $U_w$ ) **desde 0,76W/m²K**.
- Reducción acústica de **hasta 47 dB**.
- Refuerzo de acero zincado de alta inercia con gran desarrollo que permite aumentar la rigidez del sistema y que conforma una cámara adicional incrementando el aislamiento del conjunto.
- Profundidad del galce de entre **16 y 50 mm**.
- Canal de herraje estándar con un rebaje que facilita el montaje y estabilidad de las piezas.
- Junquillos con juntas coextrusionadas con cuidada apariencia visual y de fácil limpieza.
- Unión de las esquinas soldadas que aumenta la estabilidad mecánica del conjunto.
- Disponible en toda la gama de colores foliados de KÖMMERLING.
- Perfil greenline®, 100% reciclable y libre de plomo.



Marco 76101  
 Refuerzo marco V309  
 Hoja 76201  
 Refuerzo hoja V306

# ENSAYOS

KÖMMERLING76  
 AD Xtrem

**CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO.** Según UNE EN 14351:2006+A1:2011

TIPO VIDRIO	VIDRIO	Ventana sin persiana	Ventana con RolaPlus
	Rw <sub>g</sub> (C,Ctr)	Rw <sub>v</sub> (C,Ctr)	Rw <sub>v</sub> (C,Ctr)
VIDRIO 4/16arg/4	30 (-1,-4)	33 (-2,-5)*	32 (-2,-5)*
VIDRIO 4/12arg/4/12arg/4	32 (-1,-5)	33 (-2,-5)*	32 (-2,-5)*
VIDRIO 66.2SI/20Arg/44.2SI	48 (-2,-8)	47 (-2,-7)*	41 (-2,-5)*

\* Ventana ensayada 1230x1480 mm.

Los vidrios son orientativos y los valores pueden variar en función del fabricante.

**CÁLCULO DE TRANSMITANCIA TÉRMICA.** Según UNE EN 10077-2.

TIPO VIDRIO	SISTEMA	VIDRIO		Ventana sin persiana
		U <sub>f</sub> W/m²K	U <sub>g</sub> W/m²K	ψ <sub>s</sub> (Psi)
KÖMMERLING76 AD XTREM	1,2	1	0,06	1,21
		0,8	0,06	1,07
		0,6	0,032	0,87
		1,11	0,5	0,032

**CÁLCULO DE VALORES FÍSICOS** Ventana 1 hoja 1176x2576.

Resistencia al viento	UNE EN 12211:2000	Clase C5
Estanqueidad al agua	UNE EN 1027:2000	9 A
Permeabilidad al aire	UNE EN 1026:2000	Clase 4

\* Ventana ensayada 1230x1480 mm.

Los vidrios son orientativos y los valores pueden variar en función del fabricante.

# M A T E R I A P R I M A

Los productos KÖMMERLING están fabricados con **Kömalit Z**, formulación propia. Los perfiles se obtienen mediante extrusión y el control de fabricación permanente asegura la calidad y la precisión de formas.

<b>®Kömalit Z</b>	DIN EN ISO 1163	Blanco y color PVC-U, E, 082 - 50 - T 28, similar al RAL 9016
<b>Densidad</b>	DIN EN ISO 1183	1,46 g/cm <sup>3</sup>
<b>Resistencia al impacto hasta -40°C</b>	DIN 53453 (varilla normal pequeña)	Sin rotura
<b>Deformación al impacto (para clima normal de 23 °C )</b>	DIN EN ISO 179 (Ensayo 1fc)	≥45 kJ/m <sup>2</sup>
<b>Resistencia a la penetración de bola (30 segundos)</b>	DIN ISO 239	100 N/mm <sup>2</sup>
<b>Dureza a la penetración de bola</b>	DIN EN ISO 527	≥40 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulo de elasticidad en tracción (Módulo E)</b>	DIN EN ISO 527	≥2500 N/mm <sup>2</sup>
<b>Temperatura de reblandecimiento Vicat Estabilidad dimensional al calor - Vicat VST/B (medido en aceite) - ISO R 75/A (medido en aceite)</b>	DIN ISO 306 DIN 53461	≥80 °C ≥69 °C
<b>Coefficiente de dilatación lineal -30°C hasta +50°C</b>		0,8 x10 <sup>-4</sup> K <sup>-1</sup>
<b>Conductividad térmica</b>	DIN 52612	0,16 W/mK
<b>Resistencia específica a la transmisión</b>	DIN VBE 0303 T3	10 <sup>16</sup> Ω cm
<b>Constante relativa a la dielectricidad</b>	DIN 53483	3,3 a 50 Hz; 2,9 a 10 <sup>6</sup> Hz
<b>Comportamiento ante el fuego</b>	DIN 4102	Difícilmente inflamable, autoextinguible.
<b>Estabilidad ante los agentes atmosféricos</b>	DIN ISO 105-A03	Después de 12 GJ/m <sup>2</sup> ( <b>climas cálidos RAL-GZ 716/1 (S)</b> ) de exposición, valor inferior a grado 3 de la escala de grises.
<b>Resistencia a los agentes atmosféricos</b>		Después de 12 GJ/m <sup>2</sup> ( <b>climas cálidos RAL-GZ 716/1 (S)</b> ) de exposición, la disminución de la resistencia al impacto es <30% ó >28 KJ/m <sup>2</sup> .
<b>Comportamiento fisiológico</b>		Inerte, Neutro. Su estabilidad a la intemperie, así como su resistencia ante los agentes químicos y al pudrimiento, garantizan que su manipulación no imponga riesgo para la salud ni para el medio ambiente.
<b>Limpieza y mantenimiento</b>		Se recomienda el uso de Koraclean (blanco o color) o en su defecto agua y un jabón sin disolventes o abrasivos. Engrase de los herrajes una vez al año.

## PUNTOS FUERTES:

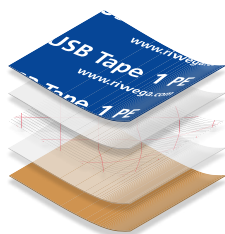
¡El universal, para cada exigencia!

**Cinta adhesiva universal** garantizada para la impermeabilización al agua, al aire, al viento, al vapor y a los ruidos de cada interrupción de las pantallas y membranas transpirables.

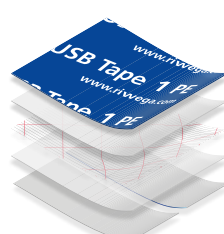
Cola acrílica de **alta resistencia adhesiva** sin disolventes.

Superficie de polietileno **resistente al agua**, garantizada frente al envejecimiento, particularmente indicada para **uso externo**.

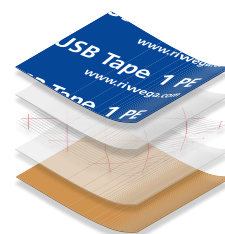
**Instalación simple y rápida** gracias al aplicador automático.



USB Tape 1 PE



USB Tape 1 PE 100 X



USB Tape 1 PE 150

- Polietileno
- Adhesivo acrílico
- Refuerzo reticular de PET
- Adhesivo acrílico
- Revestimiento de silicona/sintético



**Descripción del producto:** cinta adhesiva profesional y universal de polietileno con refuerzo reticular recubierto con pegamento acrílico de alta resistencia adhesiva, para uso externo e interno. Este producto se ha diseñado especialmente para la unión de membranas y pantallas USB Riwega para impermeabilizar al agua, al aire, al viento, al vapor y al ruido cada interrupción de las láminas en sistemas para cubiertas o paredes.

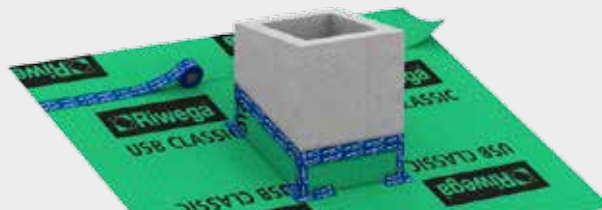
**Uso:** apta para la unión de membranas y pantallas USB Riwega en las líneas de solape o directamente en las superficies laterales de ventanas para cubiertas, chimeneas, respiraderos, etc., así como para el sellado de juntas de paredes de madera (de tipo X-lam) o de tableros OSB. Gracias a su superficie de polietileno resistente al agua, es particularmente adecuada para uso externo.

**La evolución:** USB Tape 1 PE se ofrece también en dos versiones: USB Tape 1 PE 100 X y USB Tape 1 PE 150. Este producto se ha estudiado y realizado en la anchura de 10 o 15 cm para reparar desgarros o roturas que puedan ocurrir accidentalmente en las membranas transpirables o en las pantallas de vapor USB Riwega en los sistemas para cubiertas o paredes, así como para cerrar todo tipo de agujeros, fisuras o aberturas en las estructuras de madera, con el objetivo de garantizar la estanqueidad al aire.

**Sellar con USB Tape 1 PE, un juego de niños:** gracias a las características mencionadas anteriormente, la cinta adhesiva USB Tape 1 PE 150 puede considerarse el producto ideal y universal para realizar sellados perfectos de forma fácil y rápida, con resultados fiables en todas las partes del edificio.



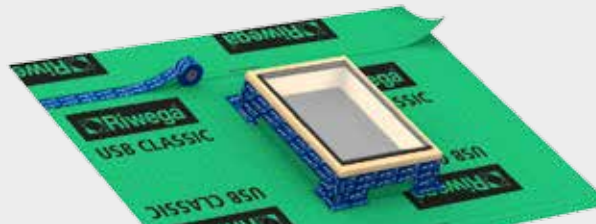
Impermeabilización al aire, al agua, al viento y al vapor de la membrana transpirable USB Riwega en los solapes de la cubierta



Impermeabilización al aire, al agua, al viento y al vapor de la membrana transpirable USB Riwega en los solapes y en el perímetro de la chimenea



Impermeabilización al aire, al agua, al viento y al vapor de la membrana transpirable USB Riwega en los solapes de la cubierta y en el perímetro de los respiraderos



Impermeabilización al aire, al agua, al viento y al vapor de la membrana transpirable USB Riwega en los solapes y en el perímetro de la ventana

**Aplicación:** identificar las superficies a unir entre sí y asegurarse de que estén secas y libres de polvo y grasa (en caso contrario utilizar USB Primer para limpiar la superficie de trabajo); una vez cortada la cinta a la longitud deseada, retirar el revestimiento protector, adherir la cara adhesiva sobre el solape de las superficies indicadas y presionar con fuerza con el rodillo especial sobre toda la superficie de la cinta de manera que el adhesivo se adhiera correctamente. Los adhesivos acrílicos tienen un rendimiento de unión inmediato pero desarrollan su máxima fuerza adhesiva en 24 horas. El límite de temperatura para que el adhesivo pueda ejercer un mínimo de fuerza adhesiva inmediata es de  $-10^{\circ}\text{C}$ ; por lo tanto, menor es la temperatura, menor será la reacción de unión inmediata. De todos modos, una vez aplicada la cinta, con el aumento de la temperatura también evolucionará el proceso para alcanzar la máxima resistencia adhesiva.



Impermeabilización al aire, al agua, al viento y al vapor de la membrana transpirable USB Riwega en los solapes de la pared

Ficha técnica	USB Tape 1 PE	USB Tape 1 PE 100 X	USB Tape 1 PE 150
Medidas	60 mm x 25 m	100 mm x 25 m	150 mm x 25 m
Color	azul		
Adhesivo	a base de dispersión acrílica libre de disolventes y emolientes		
Espesor	0,29 - 0,32 mm		
Peso del adhesivo	220 - 240 g/m <sup>2</sup>		
Soporte del adhesivo	cinta con superficie de PE con malla reforzada de poliéster		
Material de cubierta	Revestimiento de silicona	liner sintético precortado	Revestimiento de silicona
Fuerza adhesiva (AFERA 5001)	$\geq 30 \text{ N/25 mm}$		
Resistencia al desgarro con elasticidad	$\geq 25 \text{ N/25 mm}$ ; 300%		
Valor Sd	12 m		
Temperatura de trabajo (recomendada)	de $+5^{\circ}\text{C}$		
Temperatura de trabajo (aplicable)	de $-10^{\circ}\text{C}$		
Temperatura de servicio	de $-40^{\circ}\text{C}$ a $+80^{\circ}\text{C}$		
Tiempo de reacción y adhesión	inmediato / máxima resistencia en adhesión en 24 h		
Estabilidad a los rayos UV	24 meses		
Embalaje	cajas de 10 rollos (10 x 25 m)	cajas de 6 rollos (6 x 25 m)	cajas de 4 rollos (4 x 25 m)
Almacenamiento	almacenar en un lugar fresco y seco por un máx. de 24 meses		

---

## **ComfoAir 70**

---



---

## ***Manual de instrucciones y pautas de montaje para usuario e instalador***

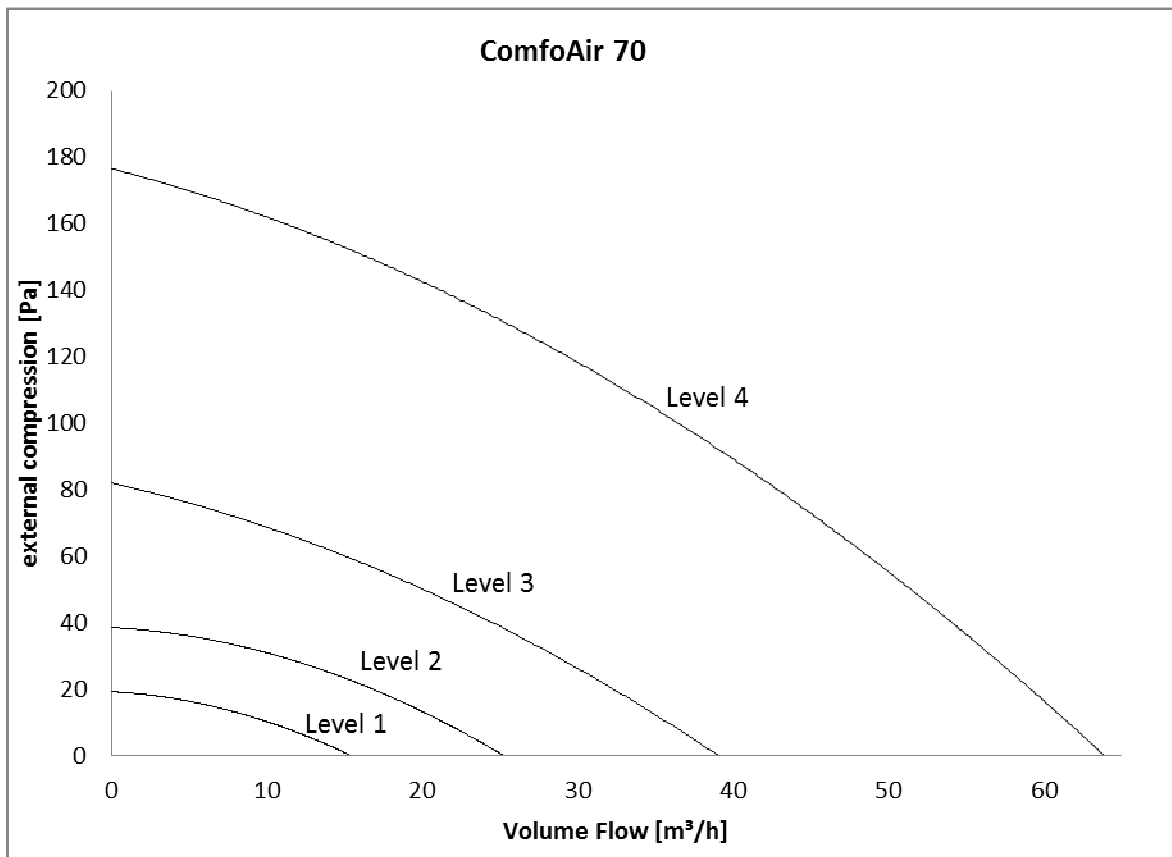
---

### 3.5 Descripción técnica

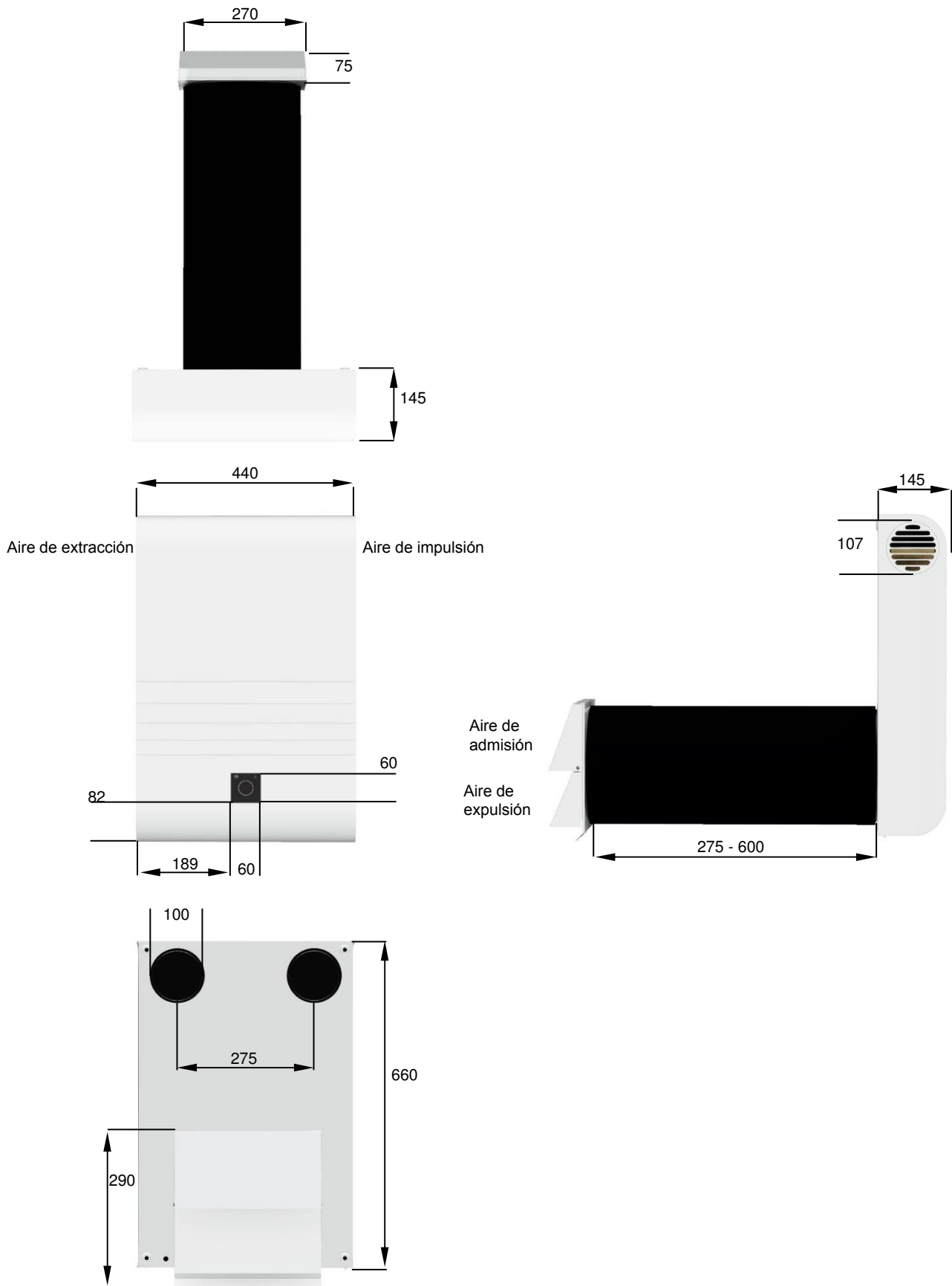
Especificación general	Descripción/valor
Tipo de intercambiador entálpico	Intercambiador entálpico
Carcasa / forro interno	Aluminio, con recubrimiento en polvo, sin puente térmico; forro interno de polipropileno expandido EPP para aislamiento térmico y acústico.
Tubos de conexión	DN 100 (dimensiones del manguito)
Peso	22 kg
Conexión eléctrica	24 VDC en el dispositivo, 230 VAC, 50-60 Hz en la unidad de alimentación
Consumo de corriente máximo	0,75 A
Clase de protección	III (protección de tensión)
Grado de protección	IP 30
Limitaciones de uso	-20 to 40 °C
Ubicación de montaje	Área interior sin heladas
Posición de la instalación	Colgado en la pared, con el suministro de aire y apertura y salida de aire por
Datos de funcionamiento	Valor
Caudal de ventilación	FS1: 15 m <sup>3</sup> /h
	FS2: 25 m <sup>3</sup> /h
	FS3: 40 m <sup>3</sup> /h
	FS4: 65 m <sup>3</sup> /h
Grado medio de cambio de temperatura	FS1: 88,5 %
	FS2: 84,3 %
	FS3: 79,1 %
	FS4: 72,9 %
Grado medio de cambio de humedad	FS1: 78,5 %
	FS2: 70,3 %
	FS3: 61,3 %
	FS4: 50 %
Consumo eléctrico	Rest status: 3 W
	FS1: 4 W
	FS2: 5 W
	FS3: 8,5 W
	FS4: 19 W
Fuga (de acuerdo con DIN 13141 Parte 8 - 2006)	Interior: 1,7 %
	Exterior: 2,3 %
	Clase de densidad: U2

Nivel de presión sonora	Valor
(Lp in 3 m distancia A = 10 m <sup>2</sup> )	
Dispositivo sin conexión para dos estancias	FS1: 10,6 dB(A)
	FS2: 23,1 dB(A)
	FS3: 29,0 dB(A)
	FS4: 35,9 dB(A)
Dispositivo con conexión para dos estancias	FS1: 7,9 dB(A)
	FS2: 15,4 dB(A)
	FS3: 22,9 dB(A)
	FS4: 30,8 dB(A)
Dispositivo con dos conexiones para dos estancias	FS1: 2,7 dB(A)
	FS2: 14,7 dB(A)
	FS3: 15,3 dB(A)
	FS4: 22,3 dB(A)
Diferencia de nivel de ruido estándar	Compuerta cerrada: 48 dB
	Compuerta abierta: 40 dB

#### P-V- Curva de funcionamiento



### 3.5.1 Esquema de dimensiones



## ANEXO VI

---

INFORME DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA REFORMA A  
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE  
AHORRO DE ENERGÍA HE1 PERTENECIENTE AL CTE  
INFORME DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA REFORMA B

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS REFORMA A

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Bloque de viviendas en Santo Tomás de Villanueva		
Dirección	Santo Tomás de Villanueva 1 - - - - -		
Municipio	Alcalá de Henares	Código Postal	28805
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	9623401VK6892S		

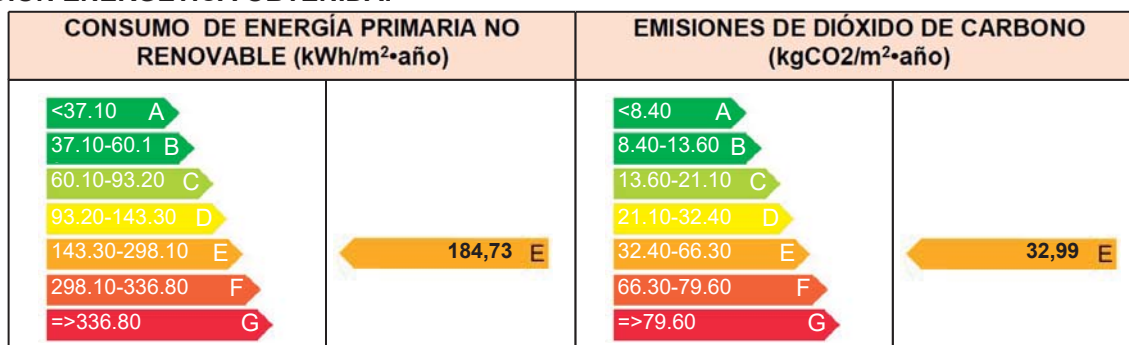
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Paula Cánovas Ortiz	NIF/NIE	00000000A
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Mayor 1 - - - - -		
Municipio	Alcalá de Henares	Código Postal	28801
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha 30/10/2021

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:



# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b>	1806,72
---	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
P03_E01_PE001	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P03_E01_PE002	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E01_PE003	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P03_E01_PE004	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P03_E01_PE005	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P03_E01_PE006	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P03_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P03_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P03_E01_FI001	ParticionInteriorHorizontal	44,15	0,97	Usuario
P03_E01_FI002	ParticionInteriorHorizontal	8,63	1,72	Usuario
P03_E03_PE001	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P03_E03_PE002	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P03_E03_PE003	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P03_E03_PE004	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P03_E03_PE005	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E03_PE006	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P03_E03_PE007	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P03_E03_FI005	ParticionInteriorHorizontal	45,77	0,94	Usuario
P03_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P03_E04_PE001	Fachada	3,12	0,26	Usuario
P03_E04_PE002	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P03_E04_PE003	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P03_E04_PE005	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P03_E04_PE006	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E04_PE007	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P03_E04_FI006	ParticionInteriorHorizontal	53,33	0,92	Usuario

P03_E04_FI007	ParticionInteriorHorizontal	0,32	2,02	Usuario
P03_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,26	Usuario
P03_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,19	Usuario
P03_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,39	Usuario
P03_E05_PE001	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P03_E05_PE002	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P03_E05_PE003	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E05_PE004	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P03_E05_PE006	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P03_E05_PE007	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P03_E05_PE008	Fachada	3,12	0,26	Usuario
P03_E05_FE001	Fachada	1,60	0,38	Usuario
P03_E05_FI008	ParticionInteriorHorizontal	36,88	1,11	Usuario
P03_E05_FI009	ParticionInteriorHorizontal	10,09	1,33	Usuario
P03_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,13	Usuario
P04_E01_PE001	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P04_E01_PE002	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E01_PE003	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P04_E01_PE004	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P04_E01_PE005	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P04_E01_PE006	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P04_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P04_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P04_E03_PE008	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P04_E03_PE009	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P04_E03_PE010	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P04_E03_PE011	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P04_E03_PE012	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E03_PE013	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P04_E03_PE014	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P04_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P04_E04_PE015	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P04_E04_PE016	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P04_E04_PE017	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P04_E04_PE018	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P04_E04_PE019	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E04_PE020	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P04_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P04_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P04_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P04_E05_PE021	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P04_E05_PE022	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P04_E05_PE023	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E05_PE024	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P04_E05_PE025	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P04_E05_PE026	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P04_E05_PE027	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P04_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P05_E06_PE028	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P05_E06_PE029	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E06_PE030	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P05_E06_PE031	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P05_E06_PE032	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P05_E06_PE033	Fachada	5,77	0,26	Usuario

P05_E06_Med021	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P05_E06_Med022	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P05_E08_PE035	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P05_E08_PE036	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P05_E08_PE037	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P05_E08_PE038	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P05_E08_PE039	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E08_PE040	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P05_E08_PE041	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P05_E08_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P05_E09_PE042	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P05_E09_PE043	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P05_E09_PE044	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P05_E09_PE045	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P05_E09_PE046	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E09_PE047	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P05_E09_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P05_E09_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P05_E09_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P05_E10_PE048	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P05_E10_PE049	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P05_E10_PE050	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E10_PE051	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P05_E10_PE052	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P05_E10_PE053	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P05_E10_PE054	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P05_E10_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P06_E11_PE055	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P06_E11_PE056	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E11_PE057	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P06_E11_PE058	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P06_E11_PE059	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P06_E11_PE060	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P06_E11_Med040	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P06_E11_Med041	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P06_E13_PE062	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P06_E13_PE063	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P06_E13_PE064	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P06_E13_PE065	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P06_E13_PE066	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E13_PE067	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P06_E13_PE068	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P06_E13_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P06_E14_PE069	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P06_E14_PE070	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P06_E14_PE071	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P06_E14_PE072	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P06_E14_PE073	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E14_PE074	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P06_E14_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P06_E14_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P06_E14_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P06_E15_PE075	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P06_E15_PE076	Fachada	4,48	0,26	Usuario

P06_E15_PE077	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E15_PE078	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P06_E15_PE079	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P06_E15_PE080	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P06_E15_PE081	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P06_E15_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P07_E16_PE082	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P07_E16_PE083	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E16_PE084	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P07_E16_PE085	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P07_E16_PE086	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P07_E16_PE087	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P07_E16_Med059	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P07_E16_Med060	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P07_E18_PE089	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P07_E18_PE090	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P07_E18_PE091	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P07_E18_PE092	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P07_E18_PE093	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E18_PE094	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P07_E18_PE095	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P07_E18_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P07_E19_PE096	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P07_E19_PE097	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P07_E19_PE098	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P07_E19_PE099	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P07_E19_PE100	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E19_PE101	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P07_E19_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P07_E19_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P07_E19_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P07_E20_PE102	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P07_E20_PE103	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P07_E20_PE104	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E20_PE105	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P07_E20_PE106	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P07_E20_PE107	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P07_E20_PE108	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P07_E20_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P08_E21_PE109	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P08_E21_PE110	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E21_PE111	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P08_E21_PE112	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P08_E21_PE113	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P08_E21_PE114	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P08_E21_Med078	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P08_E21_Med079	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P08_E23_PE116	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P08_E23_PE117	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P08_E23_PE118	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P08_E23_PE119	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P08_E23_PE120	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E23_PE121	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P08_E23_PE122	Fachada	2,05	0,26	Usuario

P08_E23_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P08_E24_PE123	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P08_E24_PE124	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P08_E24_PE125	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P08_E24_PE126	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P08_E24_PE127	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E24_PE128	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P08_E24_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P08_E24_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P08_E24_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P08_E25_PE129	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P08_E25_PE130	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P08_E25_PE131	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E25_PE132	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P08_E25_PE133	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P08_E25_PE134	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P08_E25_PE135	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P08_E25_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P09_E26_PE136	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P09_E26_PE137	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E26_PE138	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P09_E26_PE139	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P09_E26_PE140	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P09_E26_PE141	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P09_E26_Med097	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P09_E26_Med098	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P09_E28_PE143	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P09_E28_PE144	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P09_E28_PE145	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P09_E28_PE146	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P09_E28_PE147	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E28_PE148	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P09_E28_PE149	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P09_E28_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P09_E29_PE150	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P09_E29_PE151	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P09_E29_PE152	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P09_E29_PE153	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P09_E29_PE154	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E29_PE155	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P09_E29_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P09_E29_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P09_E29_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P09_E30_PE156	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P09_E30_PE157	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P09_E30_PE158	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E30_PE159	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P09_E30_PE160	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P09_E30_PE161	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P09_E30_PE162	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P09_E30_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P10_E31_PE163	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P10_E31_PE164	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E31_PE165	Fachada	16,74	0,26	Usuario

P10_E31_PE166	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P10_E31_PE167	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P10_E31_PE168	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P10_E31_Med116	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P10_E31_Med117	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P10_E33_PE170	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P10_E33_PE171	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P10_E33_PE172	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P10_E33_PE173	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P10_E33_PE174	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E33_PE175	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P10_E33_PE176	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P10_E33_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P10_E34_PE177	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P10_E34_PE178	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P10_E34_PE179	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P10_E34_PE180	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P10_E34_PE181	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E34_PE182	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P10_E34_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P10_E34_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P10_E34_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P10_E35_PE183	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P10_E35_PE184	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P10_E35_PE185	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E35_PE186	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P10_E35_PE187	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P10_E35_PE188	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P10_E35_PE189	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P10_E35_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P11_E36_PE190	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P11_E36_PE191	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E36_PE192	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P11_E36_PE193	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P11_E36_PE194	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P11_E36_PE195	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P11_E36_Med135	ParticionInteriorVertical	6,47	2,07	Usuario
P11_E36_Med136	ParticionInteriorVertical	3,50	2,75	Usuario
P11_E36_CUB001	Cubierta	52,78	0,19	Usuario
P11_E38_PE197	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P11_E38_PE198	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P11_E38_PE199	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P11_E38_PE200	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P11_E38_PE201	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E38_PE202	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P11_E38_PE203	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P11_E38_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,30	Usuario
P11_E38_CUB001	Cubierta	45,77	0,19	Usuario
P11_E39_PE204	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P11_E39_PE205	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P11_E39_PE206	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P11_E39_PE207	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P11_E39_PE208	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E39_PE209	Fachada	4,15	0,26	Usuario

P11_E39_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,40	Usuario
P11_E39_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,34	Usuario
P11_E39_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,51	Usuario
P11_E39_CUB001	Cubierta	53,65	0,19	Usuario
P11_E40_PE210	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P11_E40_PE211	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P11_E40_PE212	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E40_PE213	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P11_E40_PE214	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P11_E40_PE215	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P11_E40_PE216	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P11_E40_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,29	Usuario
P11_E40_CUB001	Cubierta	48,57	0,19	Usuario

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	48,36	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	52,92	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	54,24	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	4,62	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V02_PVC_doble_120x110	Hueco	37,26	1,20	0,36	Usuario	Usuario
V02_PVC_doble_120x110	Hueco	46,20	1,20	0,36	Usuario	Usuario
V02_PVC_doble_120x110	Hueco	21,12	1,20	0,36	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_210x75	Hueco	2,94	1,17	0,39	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_210x75	Hueco	28,35	1,17	0,39	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_210x75	Hueco	28,35	1,17	0,39	Usuario	Usuario
paves	Hueco	25,20	2,44	0,52	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_75x100	Hueco	6,75	1,63	0,48	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_75x100	Hueco	13,50	1,63	0,48	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_75x100	Hueco	6,75	1,63	0,48	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	149,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	147,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
4_radiadores_1c	Calefacción eléctrica unizona	8,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	84,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	132,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_condensacion_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario

**Generadores de calefacción**

Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	106,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	132,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	73,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	90,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_4b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	132,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
4_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	8,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_5b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_5c	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	132,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	95,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	129,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_6d	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_7A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	128,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	75,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	74,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_8b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_9A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	130,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	127,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	130,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>376,00</b>			

## Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	157,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_1c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	137,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	182,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_2c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	152,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	151,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_3C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	187,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_4C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	154,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	192,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	193,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_post_2013_6A	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	151,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	194,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_7A	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	138,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	197,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_8C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	161,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	185,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	204,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	207,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>114,00</b>			

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	3864,00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	3864,00
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Termo_80_litros	Caldera eléctrica o de combustible	36,00	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	84,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_condensacion_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	73,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	90,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	95,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	99,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	75,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	74,00	GasNatural	Usuario
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	32,99 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	C	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	G
		13,22		14,56	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>		<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	C	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
		3,27		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	24,49	44252,68
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	8,50	15357,16

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	184,73 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	G
		72,39		81,57	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>		<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
		19,30		0,00	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	44,59 C		13,19 C
<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>		<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

<b>Nombre del edificio</b>	Bloque de viviendas en Santo Tomás de Villanueva		
<b>Dirección</b>	Santo Tomás de Villanueva 1 - - - - -		
<b>Municipio</b>	Alcalá de Henares	<b>Código Postal</b>	28805
<b>Provincia</b>	Madrid	<b>Comunidad Autónoma</b>	Madrid
<b>Zona climática</b>	D3	<b>Año construcción</b>	1960 - 1979

### Uso final del edificio o parte del edificio:

- Residencial privado (vivienda)       Otros usos (terciario)

### Tipo y nivel de intervención

- Nuevo                                       Ampliación  
 Cambio de uso  
 Reforma:  
 > 25% envolvente + Clima + ACS     > 25% envolvente + Clima     > 25% envolvente + ACS     > 25% envolvente  
 < 25% envolvente + Clima + ACS     < 25% envolvente + Clima     < 25% envolvente + ACS     < 25% envolvente

## SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b>	1806,72
---	---------

Imagen del edificio	Plano de la situación

## DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

<b>Nombre y Apellidos</b>	Paula Cánovas Ortiz	<b>NIF/NIE</b>	00000000A
<b>Razón social</b>	-	<b>NIF</b>	00000000A
<b>Domicilio</b>	Mayor 1 - - - - -		
<b>Municipio</b>	Alcalá de Henares	<b>Código Postal</b>	28801
<b>Provincia</b>	Madrid	<b>Comunidad Autónoma</b>	Madrid
<b>e-mail:</b>	-	<b>Teléfono</b>	-
<b>Titulación habilitante según normativa vigente</b>	-		
<b>Procedimiento utilizado y versión:</b>	HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2253.1167 de fecha 29-sep-2021		

\* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

## INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

### HE0 Consumo de energía primaria

<b>C<sub>ep,nren</sub></b>	184,70	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>C<sub>ep,nren,lim</sub></b>	-	kWh/m <sup>2</sup> año	No aplica
<b>C<sub>ep,tot</sub></b>	219,40	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>C<sub>ep,tot,lim</sub></b>	-	kWh/m <sup>2</sup> año	No aplica
<b>% horas fuera consigna</b>	0,00	%	<b>% horas<sup>lim</sup> fuera consigna</b>	-	%	No aplica

**A<sub>útil</sub>** 1806,72 m<sup>2</sup> **C<sub>FI</sub>** 4,812 W/m<sup>2</sup>

C <sub>ep,nr</sub>	Consumo de energía primaria no renovable del edificio
C <sub>ep,nren,lim</sub>	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
C <sub>ep,tot</sub>	Consumo de energía primaria total del edificio
C <sub>ep,tot,lim</sub>	Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
A <sub>útil</sub>	Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C <sub>FI</sub>	Carga interna media

### HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

<b>K</b>	0,67	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>K<sub>lim</sub></b>	0,67	kWh/m <sup>2</sup> año	Sí cumple
<b>q<sub>sol,jul</sub></b>	0,83	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>q<sub>sol,jul,lim</sub></b>	2,00	kWh/m <sup>2</sup> año	Sí cumple
<b>n<sub>50</sub></b>	2,00	1/h	<b>n<sub>50,lim</sub></b>	-	1/h	No aplica

**V/A** 2,57 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
**V** 5058,83 m<sup>3</sup> **V<sub>inf</sub>** 4438,52 m<sup>3</sup>  
**D<sub>cal</sub>** 18,61 kWh/m<sup>2</sup> año **D<sub>ref</sub>** 10,49 kWh/m<sup>2</sup> año

K	Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K <sub>lim</sub>	Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
q <sub>sol,jul</sub>	Control solar de la envolvente térmica del edificio
q <sub>sol,jul,lim</sub>	Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n <sub>50</sub>	Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
n <sub>50,lim</sub>	Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A	Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V	Volumen interior de la envolvente térmica
V <sub>inf</sub>	Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D <sub>cal</sub>	Demanda de calefacción
D <sub>ref</sub>	Demanda de refrigeración

### HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

<b>RER<sub>ACS;nrb</sub></b>	0,00	%	<b>RER<sub>ACS;nrb min</sub></b>	-	%	No aplica
------------------------------	------	---	----------------------------------	---	---	-----------

**Demanda ACS (\*)** 3864,00 l/d

RER <sub>ACS;nrb</sub>	Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
RER <sub>ACS;nrb min</sub>	Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**)

(\*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60°C

(\*\*) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/día en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

### HE5 Generación mínima de energía eléctrica

HE5 no fija requisitos para edificio residencial privado

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (U) (W/m <sup>2</sup> K)
P11_E36_CUB001	Cubierta	H	52,78	0,19
P11_E39_CUB001	Cubierta	H	53,65	0,19
P11_E40_CUB001	Cubierta	H	48,57	0,19
P11_E38_CUB001	Cubierta	SO	45,77	0,19
P03_E04_PE002	Fachada	N	6,61	0,26
P04_E04_PE016	Fachada	N	6,61	0,26
P05_E09_PE043	Fachada	N	6,61	0,26
P06_E14_PE070	Fachada	N	6,61	0,26
P07_E19_PE097	Fachada	N	6,61	0,26
P08_E24_PE124	Fachada	N	6,61	0,26
P09_E29_PE151	Fachada	N	6,61	0,26
P10_E34_PE178	Fachada	N	6,61	0,26
P11_E39_PE205	Fachada	N	6,61	0,26
P03_E01_PE005	Fachada	NE	5,10	0,26
P03_E03_PE004	Fachada	NE	13,30	0,26
P03_E03_PE006	Fachada	NE	4,76	0,26
P03_E04_PE003	Fachada	NE	3,78	0,26
P03_E05_PE002	Fachada	NE	4,48	0,26
P03_E05_PE004	Fachada	NE	15,28	0,26
P04_E01_PE005	Fachada	NE	5,10	0,26
P04_E03_PE011	Fachada	NE	13,30	0,26
P04_E03_PE013	Fachada	NE	4,76	0,26
P04_E04_PE017	Fachada	NE	3,78	0,26
P04_E05_PE022	Fachada	NE	4,48	0,26
P04_E05_PE024	Fachada	NE	15,28	0,26
P05_E06_PE032	Fachada	NE	5,10	0,26
P05_E08_PE038	Fachada	NE	13,30	0,26
P05_E08_PE040	Fachada	NE	4,76	0,26
P05_E09_PE044	Fachada	NE	3,78	0,26
P05_E10_PE049	Fachada	NE	4,48	0,26
P05_E10_PE051	Fachada	NE	15,28	0,26
P06_E11_PE059	Fachada	NE	5,10	0,26

P06_E13_PE065	Fachada	NE	13,30	0,26
P06_E13_PE067	Fachada	NE	4,76	0,26
P06_E14_PE071	Fachada	NE	3,78	0,26
P06_E15_PE076	Fachada	NE	4,48	0,26
P06_E15_PE078	Fachada	NE	15,28	0,26
P07_E16_PE086	Fachada	NE	5,10	0,26
P07_E18_PE092	Fachada	NE	13,30	0,26
P07_E18_PE094	Fachada	NE	4,76	0,26
P07_E19_PE098	Fachada	NE	3,78	0,26
P07_E20_PE103	Fachada	NE	4,48	0,26
P07_E20_PE105	Fachada	NE	15,28	0,26
P08_E21_PE113	Fachada	NE	5,10	0,26
P08_E23_PE119	Fachada	NE	13,30	0,26
P08_E23_PE121	Fachada	NE	4,76	0,26
P08_E24_PE125	Fachada	NE	3,78	0,26
P08_E25_PE130	Fachada	NE	4,48	0,26
P08_E25_PE132	Fachada	NE	15,28	0,26
P09_E26_PE140	Fachada	NE	5,10	0,26
P09_E28_PE146	Fachada	NE	13,30	0,26
P09_E28_PE148	Fachada	NE	4,76	0,26
P09_E29_PE152	Fachada	NE	3,78	0,26
P09_E30_PE157	Fachada	NE	4,48	0,26
P09_E30_PE159	Fachada	NE	15,28	0,26
P10_E31_PE167	Fachada	NE	5,10	0,26
P10_E33_PE173	Fachada	NE	13,30	0,26
P10_E33_PE175	Fachada	NE	4,76	0,26
P10_E34_PE179	Fachada	NE	3,78	0,26
P10_E35_PE184	Fachada	NE	4,48	0,26
P10_E35_PE186	Fachada	NE	15,28	0,26
P11_E36_PE194	Fachada	NE	5,10	0,26
P11_E38_PE200	Fachada	NE	13,30	0,26
P11_E38_PE202	Fachada	NE	4,76	0,26
P11_E39_PE206	Fachada	NE	3,78	0,26
P11_E40_PE211	Fachada	NE	4,48	0,26
P11_E40_PE213	Fachada	NE	15,28	0,26
P03_E03_PE007	Fachada	NO	2,80	0,26
P03_E04_PE001	Fachada	NO	3,12	0,26
P03_E04_PE006	Fachada	NO	1,23	0,26
P03_E05_PE003	Fachada	NO	1,23	0,26
P03_E05_PE008	Fachada	NO	3,12	0,26
P04_E03_PE014	Fachada	NO	2,80	0,26

P04_E04_PE015	Fachada	NO	4,11	0,26
P04_E04_PE019	Fachada	NO	1,23	0,26
P04_E05_PE023	Fachada	NO	1,23	0,26
P04_E05_PE027	Fachada	NO	4,11	0,26
P05_E08_PE041	Fachada	NO	2,80	0,26
P05_E09_PE042	Fachada	NO	4,11	0,26
P05_E09_PE046	Fachada	NO	1,23	0,26
P05_E10_PE050	Fachada	NO	1,23	0,26
P05_E10_PE054	Fachada	NO	4,11	0,26
P06_E13_PE068	Fachada	NO	2,80	0,26
P06_E14_PE069	Fachada	NO	4,11	0,26
P06_E14_PE073	Fachada	NO	1,23	0,26
P06_E15_PE077	Fachada	NO	1,23	0,26
P06_E15_PE081	Fachada	NO	4,11	0,26
P07_E18_PE095	Fachada	NO	2,80	0,26
P07_E19_PE096	Fachada	NO	4,11	0,26
P07_E19_PE100	Fachada	NO	1,22	0,26
P07_E20_PE104	Fachada	NO	1,22	0,26
P07_E20_PE108	Fachada	NO	4,11	0,26
P08_E23_PE122	Fachada	NO	2,80	0,26
P08_E24_PE123	Fachada	NO	4,11	0,26
P08_E24_PE127	Fachada	NO	1,22	0,26
P08_E25_PE131	Fachada	NO	1,22	0,26
P08_E25_PE135	Fachada	NO	4,11	0,26
P09_E28_PE149	Fachada	NO	2,80	0,26
P09_E29_PE150	Fachada	NO	4,11	0,26
P09_E29_PE154	Fachada	NO	1,22	0,26
P09_E30_PE158	Fachada	NO	1,22	0,26
P09_E30_PE162	Fachada	NO	4,11	0,26
P10_E33_PE176	Fachada	NO	2,80	0,26
P10_E34_PE177	Fachada	NO	4,11	0,26
P10_E34_PE181	Fachada	NO	1,22	0,26
P10_E35_PE185	Fachada	NO	1,22	0,26
P10_E35_PE189	Fachada	NO	4,11	0,26
P11_E38_PE203	Fachada	NO	2,80	0,26
P11_E39_PE204	Fachada	NO	4,11	0,26
P11_E39_PE208	Fachada	NO	1,22	0,26
P11_E40_PE212	Fachada	NO	1,22	0,26
P11_E40_PE216	Fachada	NO	4,11	0,26
P03_E05_PE007	Fachada	O	6,61	0,26
P04_E05_PE026	Fachada	O	6,61	0,26

P05_E10_PE053	Fachada	O	6,61	0,26
P06_E15_PE080	Fachada	O	6,61	0,26
P07_E20_PE107	Fachada	O	6,61	0,26
P08_E25_PE134	Fachada	O	6,61	0,26
P09_E30_PE161	Fachada	O	6,61	0,26
P10_E35_PE188	Fachada	O	6,61	0,26
P11_E40_PE215	Fachada	O	6,61	0,26
P03_E01_PE002	Fachada	SE	1,23	0,26
P03_E01_PE004	Fachada	SE	8,79	0,26
P03_E01_PE006	Fachada	SE	5,77	0,26
P03_E03_PE001	Fachada	SE	5,77	0,26
P03_E03_PE003	Fachada	SE	8,76	0,26
P03_E03_PE005	Fachada	SE	1,23	0,26
P03_E05_PE001	Fachada	SE	2,80	0,26
P04_E01_PE002	Fachada	SE	1,23	0,26
P04_E01_PE004	Fachada	SE	8,79	0,26
P04_E01_PE006	Fachada	SE	5,77	0,26
P04_E03_PE008	Fachada	SE	5,77	0,26
P04_E03_PE010	Fachada	SE	8,76	0,26
P04_E03_PE012	Fachada	SE	1,23	0,26
P04_E05_PE021	Fachada	SE	2,80	0,26
P05_E06_PE029	Fachada	SE	1,23	0,26
P05_E06_PE031	Fachada	SE	8,79	0,26
P05_E06_PE033	Fachada	SE	5,77	0,26
P05_E08_PE035	Fachada	SE	5,77	0,26
P05_E08_PE037	Fachada	SE	8,76	0,26
P05_E08_PE039	Fachada	SE	1,23	0,26
P05_E10_PE048	Fachada	SE	2,80	0,26
P06_E11_PE056	Fachada	SE	1,23	0,26
P06_E11_PE058	Fachada	SE	8,79	0,26
P06_E11_PE060	Fachada	SE	5,77	0,26
P06_E13_PE062	Fachada	SE	5,77	0,26
P06_E13_PE064	Fachada	SE	8,76	0,26
P06_E13_PE066	Fachada	SE	1,23	0,26
P06_E15_PE075	Fachada	SE	2,80	0,26
P07_E16_PE083	Fachada	SE	1,22	0,26
P07_E16_PE085	Fachada	SE	8,79	0,26
P07_E16_PE087	Fachada	SE	5,77	0,26
P07_E18_PE089	Fachada	SE	5,77	0,26
P07_E18_PE091	Fachada	SE	8,76	0,26
P07_E18_PE093	Fachada	SE	1,22	0,26

P07_E20_PE102	Fachada	SE	2,80	0,26
P08_E21_PE110	Fachada	SE	1,22	0,26
P08_E21_PE112	Fachada	SE	8,79	0,26
P08_E21_PE114	Fachada	SE	5,77	0,26
P08_E23_PE116	Fachada	SE	5,77	0,26
P08_E23_PE118	Fachada	SE	8,76	0,26
P08_E23_PE120	Fachada	SE	1,22	0,26
P08_E25_PE129	Fachada	SE	2,80	0,26
P09_E26_PE137	Fachada	SE	1,22	0,26
P09_E26_PE139	Fachada	SE	8,79	0,26
P09_E26_PE141	Fachada	SE	5,77	0,26
P09_E28_PE143	Fachada	SE	5,77	0,26
P09_E28_PE145	Fachada	SE	8,76	0,26
P09_E28_PE147	Fachada	SE	1,22	0,26
P09_E30_PE156	Fachada	SE	2,80	0,26
P10_E31_PE164	Fachada	SE	1,22	0,26
P10_E31_PE166	Fachada	SE	8,79	0,26
P10_E31_PE168	Fachada	SE	5,77	0,26
P10_E33_PE170	Fachada	SE	5,77	0,26
P10_E33_PE172	Fachada	SE	8,76	0,26
P10_E33_PE174	Fachada	SE	1,22	0,26
P10_E35_PE183	Fachada	SE	2,80	0,26
P11_E36_PE191	Fachada	SE	1,22	0,26
P11_E36_PE193	Fachada	SE	8,79	0,26
P11_E36_PE195	Fachada	SE	5,77	0,26
P11_E38_PE197	Fachada	SE	5,77	0,26
P11_E38_PE199	Fachada	SE	8,76	0,26
P11_E38_PE201	Fachada	SE	1,22	0,26
P11_E40_PE210	Fachada	SE	2,80	0,26
P03_E01_PE001	Fachada	SO	5,15	0,26
P03_E01_PE003	Fachada	SO	16,74	0,26
P03_E03_PE002	Fachada	SO	5,10	0,26
P03_E04_PE005	Fachada	SO	16,99	0,26
P03_E04_PE007	Fachada	SO	4,90	0,26
P03_E05_PE006	Fachada	SO	3,78	0,26
P04_E01_PE001	Fachada	SO	5,15	0,26
P04_E01_PE003	Fachada	SO	16,74	0,26
P04_E03_PE009	Fachada	SO	5,10	0,26
P04_E04_PE018	Fachada	SO	16,99	0,26
P04_E04_PE020	Fachada	SO	4,90	0,26
P04_E05_PE025	Fachada	SO	3,78	0,26

P05_E06_PE028	Fachada	SO	5,15	0,26
P05_E06_PE030	Fachada	SO	16,74	0,26
P05_E08_PE036	Fachada	SO	5,10	0,26
P05_E09_PE045	Fachada	SO	16,99	0,26
P05_E09_PE047	Fachada	SO	4,90	0,26
P05_E10_PE052	Fachada	SO	3,78	0,26
P06_E11_PE055	Fachada	SO	5,15	0,26
P06_E11_PE057	Fachada	SO	16,74	0,26
P06_E13_PE063	Fachada	SO	5,10	0,26
P06_E14_PE072	Fachada	SO	16,99	0,26
P06_E14_PE074	Fachada	SO	4,90	0,26
P06_E15_PE079	Fachada	SO	3,78	0,26
P07_E16_PE082	Fachada	SO	5,15	0,26
P07_E16_PE084	Fachada	SO	16,74	0,26
P07_E18_PE090	Fachada	SO	5,10	0,26
P07_E19_PE099	Fachada	SO	16,99	0,26
P07_E19_PE101	Fachada	SO	4,90	0,26
P07_E20_PE106	Fachada	SO	3,78	0,26
P08_E21_PE109	Fachada	SO	5,15	0,26
P08_E21_PE111	Fachada	SO	16,74	0,26
P08_E23_PE117	Fachada	SO	5,10	0,26
P08_E24_PE126	Fachada	SO	16,99	0,26
P08_E24_PE128	Fachada	SO	4,90	0,26
P08_E25_PE133	Fachada	SO	3,78	0,26
P09_E26_PE136	Fachada	SO	5,15	0,26
P09_E26_PE138	Fachada	SO	16,74	0,26
P09_E28_PE144	Fachada	SO	5,10	0,26
P09_E29_PE153	Fachada	SO	16,99	0,26
P09_E29_PE155	Fachada	SO	4,90	0,26
P09_E30_PE160	Fachada	SO	3,78	0,26
P10_E31_PE163	Fachada	SO	5,15	0,26
P10_E31_PE165	Fachada	SO	16,74	0,26
P10_E33_PE171	Fachada	SO	5,10	0,26
P10_E34_PE180	Fachada	SO	16,99	0,26
P10_E34_PE182	Fachada	SO	4,90	0,26
P10_E35_PE187	Fachada	SO	3,78	0,26
P11_E36_PE190	Fachada	SO	5,15	0,26
P11_E36_PE192	Fachada	SO	16,74	0,26
P11_E38_PE198	Fachada	SO	5,10	0,26
P11_E39_PE207	Fachada	SO	16,99	0,26
P11_E39_PE209	Fachada	SO	4,90	0,26

P11_E40_PE214	Fachada	SO	3,78	0,26
P03_E05_FE001	Fachada	SO	1,60	0,38
P03_E04_FI006	ParticionInteriorHorizontal	SO	53,33	0,91
P03_E03_FI005	ParticionInteriorHorizontal	SO	45,77	0,93
P03_E01_FI001	ParticionInteriorHorizontal	SO	44,15	0,96
P03_E05_FI008	ParticionInteriorHorizontal	SO	36,88	1,10
P03_E05_FI009	ParticionInteriorHorizontal	SO	10,09	1,32
P03_E01_FI002	ParticionInteriorHorizontal	SO	8,63	1,71
P03_E04_FI007	ParticionInteriorHorizontal	SO	0,32	2,01
P04_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P05_E09_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P06_E14_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P07_E19_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P08_E24_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P09_E29_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P10_E34_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,15
P03_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,17
P11_E39_PI002	ParticionInteriorVertical	NE	3,81	2,33
P03_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P04_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P05_E06_Med022	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P06_E11_Med041	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P07_E16_Med060	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P08_E21_Med079	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P09_E26_Med098	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P10_E31_Med117	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,55
P11_E36_Med136	ParticionInteriorVertical	NE	3,50	2,73
P03_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P04_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P05_E08_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P06_E13_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P07_E18_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P08_E23_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P09_E28_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P10_E33_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,10
P11_E38_PI001	ParticionInteriorVertical	NO	17,47	1,28
P03_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P04_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P05_E06_Med021	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P06_E11_Med040	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P07_E16_Med059	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87

P08_E21_Med078	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P09_E26_Med097	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P10_E31_Med116	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	1,87
P11_E36_Med135	ParticionInteriorVertical	NO	6,47	2,06
P04_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P05_E10_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P06_E15_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P07_E20_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P08_E25_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P09_E30_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P10_E35_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,07
P03_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,11
P11_E40_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	17,47	1,27
P04_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P05_E09_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P06_E14_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P07_E19_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P08_E24_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P09_E29_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P10_E34_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,22
P03_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,24
P04_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P05_E09_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P06_E14_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P07_E19_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P08_E24_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P09_E29_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P10_E34_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,36
P03_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,38
P11_E39_PI001	ParticionInteriorVertical	SE	3,39	2,39
P11_E39_PI003	ParticionInteriorVertical	SE	2,63	2,50

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> ·K)	g <sub>gl;wi</sub> (-)	g <sub>gl;sh;wi</sub> (-)	Permeabilidad (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )
P03_E03_PE004_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E03_PE004_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E05_PE004_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E05_PE004_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E05_PE004_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E03_PE011_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E03_PE011_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00

P04_E05_PE024_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E05_PE024_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E05_PE024_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P05_E08_PE038_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P05_E08_PE038_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E10_PE051_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E10_PE051_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E10_PE051_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P06_E13_PE065_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,21	3,00
P06_E13_PE065_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E15_PE078_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E15_PE078_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E15_PE078_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P07_E18_PE092_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P07_E18_PE092_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E20_PE105_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E20_PE105_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E20_PE105_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P08_E23_PE119_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P08_E23_PE119_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E25_PE132_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E25_PE132_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E25_PE132_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P09_E28_PE146_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P09_E28_PE146_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E30_PE159_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E30_PE159_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E30_PE159_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E33_PE173_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E33_PE173_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E35_PE186_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E35_PE186_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E35_PE186_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P11_E38_PE200_V1	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P11_E38_PE200_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E40_PE213_V1	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E40_PE213_V2	Hueco	NE	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E40_PE213_V3	Hueco	NE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P03_E04_PE001_V1	Hueco	NO	2,31	1,20	0,63	0,21	3,00
P03_E04_PE006_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E05_PE003_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00

P03_E05_PE008_V1	Hueco	NO	2,31	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E04_PE015_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E04_PE019_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E05_PE023_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E05_PE027_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E09_PE042_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E09_PE046_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E10_PE050_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E10_PE054_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E14_PE069_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E14_PE073_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E15_PE077_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E15_PE081_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E19_PE096_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E19_PE100_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E20_PE104_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E20_PE108_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E24_PE123_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E24_PE127_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E25_PE131_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E25_PE135_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E29_PE150_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E29_PE154_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E30_PE158_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E30_PE162_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E34_PE177_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E34_PE181_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E35_PE185_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E35_PE189_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E39_PE204_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E39_PE208_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E40_PE212_V1	Hueco	NO	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E40_PE216_V1	Hueco	NO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E01_PE002_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E01_PE006_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P03_E03_PE001_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P03_E03_PE005_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E01_PE002_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E01_PE006_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E03_PE008_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E03_PE012_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00

P05_E06_PE029_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E06_PE033_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P05_E08_PE035_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P05_E08_PE039_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E11_PE056_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E11_PE060_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P06_E13_PE062_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P06_E13_PE066_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E16_PE083_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E16_PE087_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P07_E18_PE089_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P07_E18_PE093_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E21_PE110_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E21_PE114_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P08_E23_PE116_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P08_E23_PE120_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E26_PE137_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E26_PE141_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P09_E28_PE143_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P09_E28_PE147_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E31_PE164_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E31_PE168_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E33_PE170_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E33_PE174_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E36_PE191_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E36_PE195_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P11_E38_PE197_V1	Hueco	SE	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P11_E38_PE201_V1	Hueco	SE	1,57	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E01_PE003_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E01_PE003_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E01_PE003_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P03_E04_PE005_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P03_E04_PE005_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P03_E04_PE005_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E01_PE003_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E01_PE003_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E01_PE003_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E04_PE018_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P04_E04_PE018_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P04_E04_PE018_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E06_PE030_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00

P05_E06_PE030_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E06_PE030_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P05_E09_PE045_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P05_E09_PE045_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P05_E09_PE045_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E11_PE057_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E11_PE057_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E11_PE057_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P06_E14_PE072_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P06_E14_PE072_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P06_E14_PE072_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E16_PE084_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E16_PE084_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E16_PE084_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P07_E19_PE099_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P07_E19_PE099_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P07_E19_PE099_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E21_PE111_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E21_PE111_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E21_PE111_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P08_E24_PE126_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P08_E24_PE126_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P08_E24_PE126_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E26_PE138_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E26_PE138_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E26_PE138_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P09_E29_PE153_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P09_E29_PE153_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P09_E29_PE153_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E31_PE165_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E31_PE165_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E31_PE165_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E34_PE180_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P10_E34_PE180_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P10_E34_PE180_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E36_PE192_V1	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E36_PE192_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E36_PE192_V3	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P11_E39_PE207_V1	Hueco	SO	2,94	1,20	0,63	0,21	3,00
P11_E39_PE207_V2	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00
P11_E39_PE207_V3	Hueco	SO	1,32	1,20	0,63	0,04	3,00

U<sub>H</sub> Transmitancia del hueco  
 g<sub>gl;wi</sub> Factor solar del acristalamiento  
 g<sub>gl;sh;wi</sub> Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados  
 Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H  
 Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

### Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	FRENTE_FORJADO	0,728	631,00	SDINT
-	UNION_CUBIERTA	0,232	70,11	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_FORJADO	0,156	5,20	SDINT
-	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	-0,080	151,20	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	0,060	252,00	SDINT
-	PILAR	0,000	410,46	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0,047	908,10	SDINT

## 2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

### Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	8760
-----------------------------	------

Intensidad de las cargas internas (C <sub>FI</sub> ) (W/m <sup>2</sup> )	4,812
--	-------

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m <sup>3</sup> /h)	Condiciones operacionales
P03_E01	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P03_E03	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P03_E04	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P03_E05	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P04_E01	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P04_E03	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P04_E04	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P04_E05	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P05_E06	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P05_E08	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P05_E09	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P05_E10	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P06_E11	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P06_E13	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P06_E14	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P06_E15	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P07_E16	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P07_E18	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P07_E19	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P07_E20	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27

P08_E21	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P08_E23	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P08_E24	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P08_E25	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P09_E26	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P09_E28	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P09_E29	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P09_E30	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P10_E31	52,78	131,68	RES-24-B	ACOND	126,24	17/20-25/27
P10_E33	45,77	114,20	RES-24-B	ACOND	109,49	17/20-25/27
P10_E34	53,64	133,83	RES-24-B	ACOND	128,30	17/20-25/27
P10_E35	48,56	121,16	RES-24-B	ACOND	116,15	17/20-25/27
P11_E36	52,78	113,47	RES-24-B	ACOND	108,78	17/20-25/27
P11_E38	45,77	98,41	RES-24-B	ACOND	94,35	17/20-25/27
P11_E39	53,64	115,32	RES-24-B	ACOND	110,56	17/20-25/27
P11_E40	48,56	104,40	RES-24-B	ACOND	100,09	17/20-25/27

#### Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

No se han definido espacios no habitables en el edificio

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,49	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,47	ELECTRICIDAD
4_radiadores_1c	Calefacción eléctrica unizona	8,00	8,00	1,00	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,85	0,84	GASNATURAL
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,32	ELECTRICIDAD
3_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_condensacion_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,00	1,06	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,32	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,75	0,73	GASNATURAL
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,90	0,90	GASNATURAL

3_radiadores_4b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,32	ELECTRICIDAD
4_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	8,00	8,00	1,00	ELECTRICIDAD
3_radiadores_5b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
3_radiadores_5c	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,32	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,95	GASNATURAL
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,29	ELECTRICIDAD
3_radiadores_6d	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
3_radiadores_7A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,90	0,89	GASNATURAL
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,28	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,75	0,75	GASNATURAL
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,75	0,74	GASNATURAL
3_radiadores_8b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,90	0,89	GASNATURAL
3_radiadores_9A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	6,00	1,00	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,30	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,27	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,30	ELECTRICIDAD
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,95	0,95	GASNATURAL
<b>TOTALES</b>	-	376,00	-	-	-

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,67	ELECTRICIDAD

Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,57	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_pre_2013_1c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,18	1,37	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,82	ELECTRICIDAD
AC_pre_2013_2c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,18	1,52	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,00	1,51	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,84	ELECTRICIDAD
AC_pre_2013_3C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,70	1,87	ELECTRICIDAD
AC_pre_2013_4C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,18	1,54	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,92	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,93	ELECTRICIDAD
AC_post_2013_6A	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,18	1,51	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,94	ELECTRICIDAD
AC_pre_2013_7A	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,00	1,38	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,97	ELECTRICIDAD
AC_8C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	2,18	1,61	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	1,85	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	2,04	ELECTRICIDAD
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	2,50	2,07	ELECTRICIDAD
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	2,52	2,52	ELECTRICIDAD
<b>TOTALES</b>	-	114,00	-	-	-

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	3864,00
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
Termo_80_litros	Caldera eléctrica o de combustible	36,00	0,90	0,90	ELECTRICIDAD
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,85	0,84	GASNATURAL
Caldera_gas_condensacion_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,75	0,73	GASNATURAL

Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,90	0,90	GASNATURAL
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,95	GASNATURAL
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,95	0,99	GASNATURAL
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,90	0,89	GASNATURAL
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,75	0,75	GASNATURAL
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,75	0,74	GASNATURAL
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	0,90	0,89	GASNATURAL
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,95	0,95	GASNATURAL

### Ventilación y Bombeo

<b>Caudal medio de ventilación en el interior de la envolvente térmica (m3/h)</b>	-
---	---

No se ha definido instalación de ventilación y bombeo en el edificio

### Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

## 5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

### Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
Bomba_de_calor_post_2013_1a	ELECTRICIDAD	CAL	2521
Bomba_de_calor_post_2013_1a	ELECTRICIDAD	REF	361
Bomba_de_calor_post_2013_1a	MEDIOAMBIENTE	CAL	1233
Termo_80_litros	ELECTRICIDAD	ACS	59156
Bomba_de_calor_post_2013_1b	ELECTRICIDAD	CAL	2486
Bomba_de_calor_post_2013_1b	ELECTRICIDAD	REF	342
Bomba_de_calor_post_2013_1b	MEDIOAMBIENTE	CAL	1180
Bomba_de_calor_pre_2013_1c	ELECTRICIDAD	REF	446
4_radiadores_1c	ELECTRICIDAD	CAL	3937
Caldera_gas_2010	GASNATURAL	CAL	4574
Caldera_gas_2010	GASNATURAL	ACS	2610
Bomba_de_calor_post_2013_2a	ELECTRICIDAD	CAL	1836
Bomba_de_calor_post_2013_2a	ELECTRICIDAD	REF	414
Bomba_de_calor_post_2013_2a	MEDIOAMBIENTE	CAL	581
3_radiadores	ELECTRICIDAD	CAL	2375
Caldera_gas_condensacion_2019	GASNATURAL	CAL	2193
Caldera_gas_condensacion_2019	GASNATURAL	ACS	1751
AC_pre_2013_2c	ELECTRICIDAD	REF	510
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	ELECTRICIDAD	CAL	2278
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	ELECTRICIDAD	REF	506
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	MEDIOAMBIENTE	CAL	148

Bomba_de_calor_post_2013_3a	ELECTRICIDAD	CAL	1791
Bomba_de_calor_post_2013_3a	ELECTRICIDAD	REF	425
Bomba_de_calor_post_2013_3a	MEDIOAMBIENTE	CAL	565
Caldera_gas_2005	GASNATURAL	CAL	2894
Caldera_gas_2005	GASNATURAL	ACS	2380
Caldera_gas_2017	GASNATURAL	CAL	2106
Caldera_gas_2017	GASNATURAL	ACS	2335
AC_pre_2013_3C	ELECTRICIDAD	REF	427
Caldera_gas_2015	GASNATURAL	CAL	2440
Caldera_gas_2015	GASNATURAL	ACS	2465
3_radiadores_4b	ELECTRICIDAD	CAL	2271
Caldera_gas_2020	GASNATURAL	CAL	1985
Caldera_gas_2020	GASNATURAL	ACS	2335
AC_pre_2013_4C	ELECTRICIDAD	REF	554
Bomba_de_calor_post_2013_4d	ELECTRICIDAD	CAL	1746
Bomba_de_calor_post_2013_4d	ELECTRICIDAD	REF	438
Bomba_de_calor_post_2013_4d	MEDIOAMBIENTE	CAL	560
4_radiadores	ELECTRICIDAD	CAL	2298
3_radiadores_5b	ELECTRICIDAD	CAL	2201
3_radiadores_5c	ELECTRICIDAD	CAL	2065
Bomba_de_calor_post_2013_5d	ELECTRICIDAD	CAL	1717
Bomba_de_calor_post_2013_5d	ELECTRICIDAD	REF	452
Bomba_de_calor_post_2013_5d	MEDIOAMBIENTE	CAL	543
Caldera_gas_2019	GASNATURAL	CAL	2272
Caldera_gas_2019	GASNATURAL	ACS	2335
AC_post_2013_6A	ELECTRICIDAD	REF	546
Caldera_gas_2021	GASNATURAL	CAL	1989
Caldera_gas_2021	GASNATURAL	ACS	1751
Bomba_de_calor_post_2013_6c	ELECTRICIDAD	CAL	1561
Bomba_de_calor_post_2013_6c	ELECTRICIDAD	REF	467
Bomba_de_calor_post_2013_6c	MEDIOAMBIENTE	CAL	460
3_radiadores_6d	ELECTRICIDAD	CAL	2141
3_radiadores_7A	ELECTRICIDAD	CAL	2293
AC_pre_2013_7A	ELECTRICIDAD	REF	603
Caldera_gas_2015_7b	GASNATURAL	CAL	2285
Caldera_gas_2015_7b	GASNATURAL	ACS	1849
Bomba_de_calor_post_2013_7c	ELECTRICIDAD	CAL	1468
Bomba_de_calor_post_2013_7c	ELECTRICIDAD	REF	478
Bomba_de_calor_post_2013_7c	MEDIOAMBIENTE	CAL	415
Caldera_gas_2004_7d	GASNATURAL	CAL	2466
Caldera_gas_2004_7d	GASNATURAL	ACS	2218
Caldera_gas_2000_8a	GASNATURAL	CAL	2951
Caldera_gas_2000_8a	GASNATURAL	ACS	2218
3_radiadores_8b	ELECTRICIDAD	CAL	2107
caldera_gas_2012	GASNATURAL	CAL	1889
caldera_gas_2012	GASNATURAL	ACS	2465
AC_8C	ELECTRICIDAD	REF	602
3_radiadores_9A	ELECTRICIDAD	CAL	2389
Bomba_de_calor_post_2013_9b	ELECTRICIDAD	CAL	1703
Bomba_de_calor_post_2013_9b	ELECTRICIDAD	REF	450
Bomba_de_calor_post_2013_9b	MEDIOAMBIENTE	CAL	515
Bomba_de_calor_post_2013_9c	ELECTRICIDAD	CAL	1421
Bomba_de_calor_post_2013_9c	ELECTRICIDAD	REF	495
Bomba_de_calor_post_2013_9c	MEDIOAMBIENTE	CAL	387

Bomba_de_calor_post_2013_9d	ELECTRICIDAD	CAL	1486
Bomba_de_calor_post_2013_9d	ELECTRICIDAD	REF	500
Bomba_de_calor_post_2013_9d	MEDIOAMBIENTE	CAL	445
SISTEMA_SUSTITUCION_EQ1-Ficticio	GASNATURAL	CAL	2316
SISTEMA_SUSTITUCION_EQ1-Ficticio	ELECTRICIDAD	REF	251
SISTEMA_SUSTITUCION_EQ2-Ficticio	GASNATURAL	CAL	1864
SISTEMA_SUSTITUCION_EQ2-Ficticio	ELECTRICIDAD	REF	317
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio	GASNATURAL	CAL	7
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_REF-Ficticio	ELECTRICIDAD	REF	8261
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_ACS-Ficticio	GASNATURAL	ACS	4
EQUIPO-EXCLUSIVO-VENTILACION	ELECTRICIDAD	VEN	10602

#### Producciones

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	0
---	---

No se ha definido instalación de producción en el edificio

#### 6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	Femisiones
ELECTRICIDAD	RED	0,414	1,954	0,331
GASNATURAL	RED	0,005	1,190	0,252
MEDIOAMBIENTE	RED	1,000	0,000	0,000
<b>TOTALES</b>		-	-	-

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS REFORMA B

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Bloque de viviendas en Santo Tomás de Villanueva		
Dirección	Santo Tomás de Villanueva 1 - - - - -		
Municipio	Alcalá de Henares	Código Postal	28805
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	9623401VK6892S		

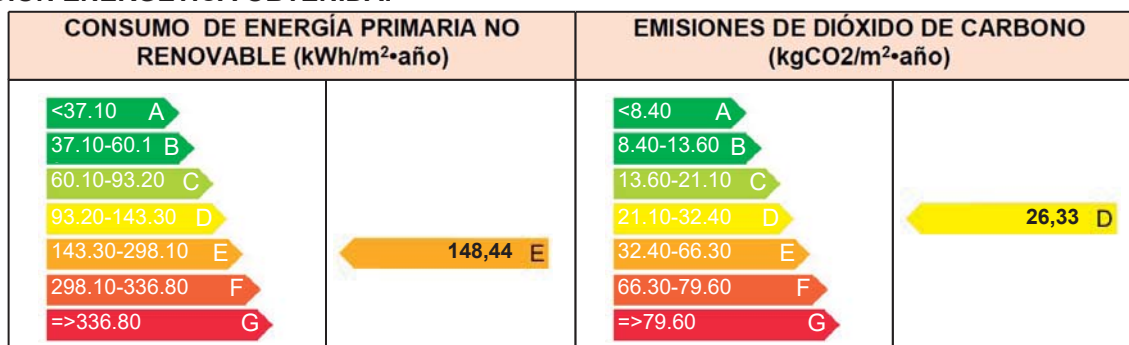
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Paula Cánovas Ortiz	NIF/NIE	00000000A
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Mayor 1 - - - - -		
Municipio	Alcalá de Henares	Código Postal	28801
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha 31/10/2021

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b>	1806,72
---	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
P03_E01_PE001	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P03_E01_PE002	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E01_PE003	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P03_E01_PE004	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P03_E01_PE005	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P03_E01_PE006	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P03_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P03_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P03_E01_FI001	ParticionInteriorHorizontal	44,15	0,97	Usuario
P03_E01_FI002	ParticionInteriorHorizontal	8,63	1,72	Usuario
P03_E03_PE001	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P03_E03_PE002	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P03_E03_PE003	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P03_E03_PE004	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P03_E03_PE005	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E03_PE006	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P03_E03_PE007	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P03_E03_FI005	ParticionInteriorHorizontal	45,77	0,94	Usuario
P03_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P03_E04_PE001	Fachada	3,12	0,26	Usuario
P03_E04_PE002	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P03_E04_PE003	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P03_E04_PE005	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P03_E04_PE006	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E04_PE007	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P03_E04_FI006	ParticionInteriorHorizontal	53,33	0,92	Usuario

P03_E04_FI007	ParticionInteriorHorizontal	0,32	2,02	Usuario
P03_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,26	Usuario
P03_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,19	Usuario
P03_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,39	Usuario
P03_E05_PE001	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P03_E05_PE002	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P03_E05_PE003	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P03_E05_PE004	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P03_E05_PE006	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P03_E05_PE007	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P03_E05_PE008	Fachada	3,12	0,26	Usuario
P03_E05_FE001	Fachada	1,60	0,38	Usuario
P03_E05_FI008	ParticionInteriorHorizontal	36,88	1,11	Usuario
P03_E05_FI009	ParticionInteriorHorizontal	10,09	1,33	Usuario
P03_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,13	Usuario
P04_E01_PE001	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P04_E01_PE002	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E01_PE003	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P04_E01_PE004	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P04_E01_PE005	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P04_E01_PE006	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P04_E01_Med002	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P04_E01_Med003	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P04_E03_PE008	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P04_E03_PE009	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P04_E03_PE010	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P04_E03_PE011	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P04_E03_PE012	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E03_PE013	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P04_E03_PE014	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P04_E03_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P04_E04_PE015	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P04_E04_PE016	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P04_E04_PE017	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P04_E04_PE018	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P04_E04_PE019	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E04_PE020	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P04_E04_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P04_E04_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P04_E04_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P04_E05_PE021	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P04_E05_PE022	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P04_E05_PE023	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P04_E05_PE024	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P04_E05_PE025	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P04_E05_PE026	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P04_E05_PE027	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P04_E05_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P05_E06_PE028	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P05_E06_PE029	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E06_PE030	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P05_E06_PE031	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P05_E06_PE032	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P05_E06_PE033	Fachada	5,77	0,26	Usuario

P05_E06_Med021	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P05_E06_Med022	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P05_E08_PE035	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P05_E08_PE036	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P05_E08_PE037	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P05_E08_PE038	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P05_E08_PE039	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E08_PE040	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P05_E08_PE041	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P05_E08_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P05_E09_PE042	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P05_E09_PE043	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P05_E09_PE044	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P05_E09_PE045	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P05_E09_PE046	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E09_PE047	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P05_E09_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P05_E09_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P05_E09_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P05_E10_PE048	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P05_E10_PE049	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P05_E10_PE050	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P05_E10_PE051	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P05_E10_PE052	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P05_E10_PE053	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P05_E10_PE054	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P05_E10_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P06_E11_PE055	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P06_E11_PE056	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E11_PE057	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P06_E11_PE058	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P06_E11_PE059	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P06_E11_PE060	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P06_E11_Med040	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P06_E11_Med041	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P06_E13_PE062	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P06_E13_PE063	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P06_E13_PE064	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P06_E13_PE065	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P06_E13_PE066	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E13_PE067	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P06_E13_PE068	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P06_E13_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P06_E14_PE069	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P06_E14_PE070	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P06_E14_PE071	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P06_E14_PE072	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P06_E14_PE073	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E14_PE074	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P06_E14_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P06_E14_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P06_E14_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P06_E15_PE075	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P06_E15_PE076	Fachada	4,48	0,26	Usuario

P06_E15_PE077	Fachada	1,23	0,26	Usuario
P06_E15_PE078	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P06_E15_PE079	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P06_E15_PE080	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P06_E15_PE081	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P06_E15_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P07_E16_PE082	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P07_E16_PE083	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E16_PE084	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P07_E16_PE085	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P07_E16_PE086	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P07_E16_PE087	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P07_E16_Med059	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P07_E16_Med060	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P07_E18_PE089	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P07_E18_PE090	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P07_E18_PE091	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P07_E18_PE092	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P07_E18_PE093	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E18_PE094	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P07_E18_PE095	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P07_E18_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P07_E19_PE096	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P07_E19_PE097	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P07_E19_PE098	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P07_E19_PE099	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P07_E19_PE100	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E19_PE101	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P07_E19_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P07_E19_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P07_E19_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P07_E20_PE102	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P07_E20_PE103	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P07_E20_PE104	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P07_E20_PE105	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P07_E20_PE106	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P07_E20_PE107	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P07_E20_PE108	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P07_E20_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P08_E21_PE109	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P08_E21_PE110	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E21_PE111	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P08_E21_PE112	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P08_E21_PE113	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P08_E21_PE114	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P08_E21_Med078	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P08_E21_Med079	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P08_E23_PE116	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P08_E23_PE117	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P08_E23_PE118	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P08_E23_PE119	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P08_E23_PE120	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E23_PE121	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P08_E23_PE122	Fachada	2,05	0,26	Usuario

P08_E23_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P08_E24_PE123	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P08_E24_PE124	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P08_E24_PE125	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P08_E24_PE126	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P08_E24_PE127	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E24_PE128	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P08_E24_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P08_E24_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P08_E24_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P08_E25_PE129	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P08_E25_PE130	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P08_E25_PE131	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P08_E25_PE132	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P08_E25_PE133	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P08_E25_PE134	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P08_E25_PE135	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P08_E25_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P09_E26_PE136	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P09_E26_PE137	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E26_PE138	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P09_E26_PE139	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P09_E26_PE140	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P09_E26_PE141	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P09_E26_Med097	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P09_E26_Med098	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P09_E28_PE143	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P09_E28_PE144	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P09_E28_PE145	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P09_E28_PE146	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P09_E28_PE147	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E28_PE148	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P09_E28_PE149	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P09_E28_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P09_E29_PE150	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P09_E29_PE151	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P09_E29_PE152	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P09_E29_PE153	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P09_E29_PE154	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E29_PE155	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P09_E29_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P09_E29_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P09_E29_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P09_E30_PE156	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P09_E30_PE157	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P09_E30_PE158	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P09_E30_PE159	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P09_E30_PE160	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P09_E30_PE161	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P09_E30_PE162	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P09_E30_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P10_E31_PE163	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P10_E31_PE164	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E31_PE165	Fachada	16,74	0,26	Usuario

P10_E31_PE166	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P10_E31_PE167	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P10_E31_PE168	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P10_E31_Med116	ParticionInteriorVertical	6,47	1,90	Usuario
P10_E31_Med117	ParticionInteriorVertical	3,50	2,57	Usuario
P10_E33_PE170	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P10_E33_PE171	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P10_E33_PE172	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P10_E33_PE173	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P10_E33_PE174	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E33_PE175	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P10_E33_PE176	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P10_E33_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,12	Usuario
P10_E34_PE177	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P10_E34_PE178	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P10_E34_PE179	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P10_E34_PE180	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P10_E34_PE181	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E34_PE182	Fachada	4,15	0,26	Usuario
P10_E34_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,24	Usuario
P10_E34_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,18	Usuario
P10_E34_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,38	Usuario
P10_E35_PE183	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P10_E35_PE184	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P10_E35_PE185	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P10_E35_PE186	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P10_E35_PE187	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P10_E35_PE188	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P10_E35_PE189	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P10_E35_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,09	Usuario
P11_E36_PE190	Fachada	4,40	0,26	Usuario
P11_E36_PE191	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E36_PE192	Fachada	16,74	0,26	Usuario
P11_E36_PE193	Fachada	8,79	0,26	Usuario
P11_E36_PE194	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P11_E36_PE195	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P11_E36_Med135	ParticionInteriorVertical	6,47	2,07	Usuario
P11_E36_Med136	ParticionInteriorVertical	3,50	2,75	Usuario
P11_E36_CUB001	Cubierta	52,78	0,19	Usuario
P11_E38_PE197	Fachada	5,77	0,26	Usuario
P11_E38_PE198	Fachada	5,10	0,26	Usuario
P11_E38_PE199	Fachada	8,76	0,26	Usuario
P11_E38_PE200	Fachada	13,30	0,26	Usuario
P11_E38_PE201	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E38_PE202	Fachada	4,76	0,26	Usuario
P11_E38_PE203	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P11_E38_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,30	Usuario
P11_E38_CUB001	Cubierta	45,77	0,19	Usuario
P11_E39_PE204	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P11_E39_PE205	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P11_E39_PE206	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P11_E39_PE207	Fachada	16,99	0,26	Usuario
P11_E39_PE208	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E39_PE209	Fachada	4,15	0,26	Usuario

P11_E39_PI001	ParticionInteriorVertical	3,39	2,40	Usuario
P11_E39_PI002	ParticionInteriorVertical	3,81	2,34	Usuario
P11_E39_PI003	ParticionInteriorVertical	2,63	2,51	Usuario
P11_E39_CUB001	Cubierta	53,65	0,19	Usuario
P11_E40_PE210	Fachada	2,05	0,26	Usuario
P11_E40_PE211	Fachada	4,48	0,26	Usuario
P11_E40_PE212	Fachada	1,22	0,26	Usuario
P11_E40_PE213	Fachada	15,28	0,26	Usuario
P11_E40_PE214	Fachada	3,78	0,26	Usuario
P11_E40_PE215	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P11_E40_PE216	Fachada	4,11	0,26	Usuario
P11_E40_PI001	ParticionInteriorVertical	17,47	1,29	Usuario
P11_E40_CUB001	Cubierta	48,57	0,19	Usuario

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	48,36	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	52,92	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	54,24	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V01_PVC_doble_210x140	Hueco	4,62	1,20	0,43	Usuario	Usuario
V02_PVC_doble_120x110	Hueco	37,26	1,20	0,36	Usuario	Usuario
V02_PVC_doble_120x110	Hueco	46,20	1,20	0,36	Usuario	Usuario
V02_PVC_doble_120x110	Hueco	21,12	1,20	0,36	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_210x75	Hueco	2,94	1,17	0,39	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_210x75	Hueco	28,35	1,17	0,39	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_210x75	Hueco	28,35	1,17	0,39	Usuario	Usuario
paves	Hueco	25,20	2,44	0,52	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_75x100	Hueco	6,75	1,63	0,48	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_75x100	Hueco	13,50	1,63	0,48	Usuario	Usuario
v03_PVC_doble_75x100	Hueco	6,75	1,63	0,48	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	137,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	135,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
4_radiadores_1c	Calefacción eléctrica unizona	8,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	84,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	111,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_condensacion_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	98,00	GasNatural	Usuario

**Generadores de calefacción**

Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	87,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	110,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	72,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	97,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	90,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_4b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	97,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	106,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
4_radiadores	Calefacción eléctrica unizona	8,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_5b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_5c	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	106,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	95,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	98,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	107,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_6d	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
3_radiadores_7A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	105,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	75,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	74,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_8b	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
3_radiadores_9A	Calefacción eléctrica unizona	6,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	115,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	111,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	112,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>376,00</b>			

## Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba_de_calor_post_2013_1a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	154,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_1b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	144,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_1c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	126,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_2a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_2c	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	142,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_pre_2013_2d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	142,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_3a	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	174,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_3C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	175,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_4C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	146,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_4d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	181,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_5d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_post_2013_6A	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	145,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_6c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	187,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_pre_2013_7A	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	133,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_7c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	192,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
AC_8C	Expansión directa aire-aire sólo frío	6,00	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9b	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	180,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9c	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	202,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Bomba_de_calor_post_2013_9d	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>114,00</b>			

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	3864,00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	3864,00
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Termo_80_litros	Caldera eléctrica o de combustible	36,00	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Caldera_gas_2010	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	84,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_condensacion_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	98,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2005	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	72,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2017	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	97,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	90,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2020	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	97,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2019	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	95,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2021	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	98,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2015_7b	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2004_7d	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	75,00	GasNatural	Usuario
Caldera_gas_2000_8a	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	74,00	GasNatural	Usuario
caldera_gas_2012	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	89,00	GasNatural	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<p style="text-align: center;"><b>26,33 D</b></p>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	B	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	G
	6,77		14,56	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	C	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
	3,37		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	20,40	36852,77
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	5,94	10713,88

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<p style="text-align: center;"><b>148,44 E</b></p>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	B	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	G
	37,37		81,57	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
	19,91		0,00	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>21,49 B</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>12,51 C</b></p>
<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## ANEXO VII

---

PLANES Y NORMATIVA CONSULTADOS Y APLICADA AL PROYECTO

## **NORMATIVA APLICADA**

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:**

- Documento Básico HS 3 en relación con el cumplimiento de salubridad en la calidad del aire interior.
- Documento Básico HE 1 en relación con el cumplimiento de ahorro de energía, apartado de condiciones para el control de la demanda energética.
- Documento de apoyo para cálculo de parámetros característicos de la envolvente DB-HE/1 (enero 2020)
- Documento de apoyo sobre puentes térmicos DB-HE/3.

### **MARCO REGULADOR DE AYUDAS A LA REHABILITACIÓN:**

- Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## **NORMATIVA CONSULTADA**

### **(PROGRAMAS DE AYUDAS FUERA DEL ÁMBITO, NO APLICADA)**

- Real Decreto 737/2020, de 4 de agosto, por el que se regula el programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes y se regula la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla.
- Real Decreto-ley 19/2021, de 5 de octubre, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Resolución de 3 de marzo de 2021, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, E.P.E., M.P., por la que se publica la Resolución de 24 de febrero de 2021, del Consejo de Administración, por la que se amplía el presupuesto del Programa PREE, establecido por el Real Decreto 737/2020, de 4 de agosto, por el que se regula el programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes y se regula la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla.

## ANEXO VIII

---

### PRESUPUESTO PARA OBRAS DE REHABILITACIÓN

- REFORMA A
- REFORMA B

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL- REFORMA A**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>									
<b>01.01</b>	<b>m2 Levantado de carpintería interior</b>								
	Retirada de carpintería acristalada de aluminio o hierro situada en fachada, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el levantado de las hojas, los marcos, tapajuntas y herrajes.								
	Ventanas 75*210	36	0,75	2,10			56,70		
	Ventanas 110*120	72	1,10	1,20			95,04		
	Ventanas 140*210	54	1,40	2,10			158,76		
							310,50	4,13	1.282,37
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES .....</b>								<b>1.282,37</b>
<b>CAPÍTULO 02 ALBAÑILERÍA</b>									
<b>02.01</b>	<b>m2 Enfoscado de cemento en paramentos verticales exteriores</b>								
	Enfoscado de cemento aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5 previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.								
	Fachadas y remetimientos	1	1.701,14				1.701,14		
							1.701,14	19,50	33.172,23
<b>02.02</b>	<b>m2 Mortero de pendiente en cubierta</b>								
	Formación de pendientes con arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10cm, con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4cm de espesor, en cubierta plana con pendiente del 1% al 5%. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.								
	Superficie de cubierta	1	239,68				239,68		
							239,68	24,91	5.970,43
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 ALBAÑILERÍA .....</b>								<b>39.142,66</b>
<b>CAPÍTULO 03 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN</b>									
<b>03.01</b>	<b>m2 SATE EPS grafito 100mm sin andamiaje</b>								
	Sistema ETICS, aislamiento térmico por el exterior de fachadas con sistema compuesto por panel de EPS grafito, de conductividad 0.032W/m2K, de 100mm de espesor sobre superficie de soporte, aplicado manualmente y fijado con mortero específico del fabricante del sistema y fijaciones mecánicas con taco de expansión. Incluso resolución de encuentros con paramentos horizontales en terrazas, resolución de puntos singulares o elementos recibidos en su superficie. Se deducen las ventanas. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.								
	Viviendas D	9	8,86		2,65		211,31		
	Viviendas C y B	9	32,97		2,65		786,33		
	Viviendas A	9	8,25		2,65		196,76		
	Cajón de escalera	1	25,98		3,50		90,93		
	Deducción de área de huecos								
	75x210	-1	56,07				-56,07		
	110x120	-1	71,28				-71,28		
	140x210	-1	158,76				-158,76		
							999,22	95,00	94.925,90
<b>03.01B</b>	<b>m2 SATE EPS grafito 100mm con andamiaje</b>								
	Patio	1	10,54		27,00		284,58		
	Entrante rellano	1	8,40		27,00		226,80		
	Saliente fachada	1	4,00		27,00		108,00		
	Deducción de área de huecos								
	ventana 75*100	-1	27,00				-27,00		
	pavés en escalera	-1	25,20				-25,20		
	ventana 110*120	-1	23,76				-23,76		
							543,42	120,00	65.210,40

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL- REFORMA A**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03.02</b>	<b>m2 SATE EPS grafito 40mm</b> Sistema ETICS, aislamiento térmico por el exterior de fachadas con sistema compuesto por panel de EPS grafito, de conductividad 0.032W/m2K, de 40mm de espesor sobre superficie de soporte, aplicado manualmente y fijado con mortero específico del fabricante del sistema y fijaciones mecánicas con taco de expansión. Incluso resolución de encuentros con paramentos horizontales en terrazas, resolución de puntos singulares o elementos recibidos en su superficie. Se deducen las ventanas. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.								
	Remetimientos de ventanas	1	158,50			158,50			
							158,50	68,00	10.778,00
<b>03.03</b>	<b>m2 AISLAMIENTO DE XPS EN CUBIERTA 150mm</b> Aislamiento térmico en horizontal colocado sobre forjado de cubierta plana existente. Con espesor 150mm y conductividad térmica 0.034 W/m2K. Totalmente instalada.								
	Superficie de cubierta	1	239,68			239,68			
							239,68	23,00	5.512,64
<b>03.04</b>	<b>m2 LÁMINA IMPERMEABILIZANTE AUTOPROTEGIDA</b> Ejecución de solución para impermeabilización de cubierta mediante lámina autoprotegida colocada sobre mortero de formación de pendientes.								
	Superficie de cubierta + solapes 20cm	1	255,72			255,72			
							255,72	26,00	6.648,72
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN.....</b>								<b>183.075,66</b>
	<b>CAPÍTULO 04 HERMETICIDAD</b>								
<b>04.01</b>	<b>m Pintura blower proof aplicada a brocha</b> Suministro y aplicación de pintura blower proof aplicada a brocha en encuentro entre enfoscado de cemento exterior con losa de formación de terrazas, en suelo y techo de terrazas, para garantizar la continuidad de la capa hermética del edificio.								
	encuentro de fachada con terraza	18	62,53			1.125,54			
							1.125,54	15,00	16.883,10
<b>04.02</b>	<b>ud Sellado de paso de instalaciones con blower proof</b> Aplicación de pintura blower proof en paso de instalaciones a través de la envolvente de manera que se garantice la estanqueidad de la misma.								
	5 por vivienda	5	4,00	9,00		180,00			
							180,00	25,00	4.500,00
<b>04.03</b>	<b>m Encintado de SIGA por el exterior</b> Suministro y aplicación de cinta hermética SIGA o similar para instalación de ventanas. Aplicada sobre todo el perímetro de hueco de manera que garantice la continuidad de la hermeticidad del hueco y el mortero de cemento de fachada. Instaladas según indicaciones del fabricante.								
	Perímetro total de los huecos	1	914,40			914,40			
							914,40	8,50	7.772,40
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 HERMETICIDAD.....</b>								<b>29.155,50</b>
	<b>CAPÍTULO 05 CARPINTERÍAS</b>								
<b>05.01</b>	<b>ud Ventana PVC con vidrio doble: 75*210cm</b> Ventana de una hoja oscilobatiente de PVC en color blanco a interior y exterior. De dimensiones 75x210cm, colocada mediante anclajes puntuales a hueco existente incluidos en este precio. Con valor U de transmitancia térmica 1,1 W/m2K. Acristalamiento doble con vidrios bajos emisivos, con valores de g= 0,63 y U= 1,14W/m2K. Intercalarios tipo warm edge.								
		36				36,00			
							36,00	650,00	23.400,00

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL- REFORMA A**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05.02</b>	<b>ud Ventana PVC con vidrio doble: 110*120cm con persiana</b> Ventana de dos abatibles de PVC en color blanco a interior y exterior. De dimensiones 110x120cm, colocada mediante anclajes puntuales a hueco existente incluidos en este precio. Con valor U de transmitancia térmica 1,1 W/m2K. Acristalamiento doble con vidrios bajos emisivos y cámara de gas argón, con valores de g= 0,63 y U= 1,14W/m2K. Intercalarios tipo warm edge. Incluso persiana de lamas blancas con apertura motorizada.								
		72					72,00		
								72,00	52.560,00
<b>05.03</b>	<b>ud Ventana PVC con vidrio doble: 140*210cm con persiana</b> Ventana de dos hojas abatibles de PVC en color blanco a interior y exterior. De dimensiones 140x210cm, colocada mediante anclajes puntuales a hueco existente incluidos en este precio. Con valor U de transmitancia térmica 1,1 W/m2K. Acristalamiento doble con vidrios bajos emisivos y cámara de gas argón, con valores de g= 0,63 y U= 1,14W/m2K. Intercalarios tipo warm edge. Incluso persiana de lamas blancas con apertura motorizada.								
		54					54,00		
								54,00	50.220,00
<b>05.04</b>	<b>m Vierteaguas metálico lacado</b> Suministro y ejecución de vierteaguas metálico lacado en color gris antracita. Incluso mortero de agarre y agarres metálicos. Con formación de goterón. Totalmente montados y listos. longitud de alfeizares								
	75cm	36		0,75			27,00		
	110cm	72		1,10			79,20		
	140cm	54		1,40			75,60		
								181,80	4.908,60
<b>05.05</b>	<b>ud Ventana PVC con vidrio doble: 75*100cm</b> 1 por vivienda								
		36					36,00		
								36,00	19.440,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 CARPINTERÍAS.....</b>								<b>150.528,60</b>
	<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>								<b>13.477,35</b>
	<b>CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>5.399,00</b>
	<b>CAPÍTULO 08 CONTROL DE CALIDAD</b>								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 CONTROL DE CALIDAD .....</b>								<b>5.399,00</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>								<b>427.460,14</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO - REFORMA A

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES .....	1.282,37	0,30
02	ALBAÑILERÍA .....	39.142,66	8,76
03	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN.....	183.075,66	40,95
04	HERMETICIDAD .....	29.155,50	6,52
05	CARPINTERÍAS.....	150.528,60	33,67
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	13.477,35	3,01
08	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	5.399,00	1,21
09	CONTROL DE CALIDAD .....	5.399,00	1,21
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>427.460,90</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	55.569,92	
	6,00 % Beneficio industrial.....	25.647,65	
SUMA DE G.G. y B.I.		81.217,57	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>508.678,47</b>	
	10,00% I.V.A.	50.867,85	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>559.546,32</b>	

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL- REFORMA B**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>									
<b>01.01</b>	<b>m2 Levantado de carpintería interior</b>	Retirada de carpintería acristalada de aluminio o hierro situada en fachada, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el levantado de las hojas, los marcos, tapajuntas y herrajes.							
	Ventanas 75*210	36	0,75	2,10				56,70	
	Ventanas 110*120	72	1,10	1,20				95,04	
	Ventanas 140*210	54	1,40	2,10				158,76	
							310,50	4,13	1.282,37
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES .....</b>								<b>1.282,37</b>
<b>CAPÍTULO 02 ALBAÑILERÍA</b>									
<b>02.01</b>	<b>m2 Enfoscado de cemento en paramentos verticales exteriores</b>	Enfoscado de cemento aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5 previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.							
	Fachadas y remetimientos	1	1.701,14					1.701,14	
							1.701,14	19,50	33.172,23
<b>02.02</b>	<b>m2 Mortero de pendiente en cubierta</b>	Formación de pendientes con arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10cm, con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4cm de espesor, en cubierta plana con pendiente del 1% al 5%. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.							
	Superficie de cubierta	1	239,68					239,68	
							239,68	24,91	5.970,43
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 ALBAÑILERÍA .....</b>								<b>39.142,66</b>
<b>CAPÍTULO 03 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN</b>									
<b>03.01</b>	<b>m2 SATE EPS grafito 100mm sin andamiaje</b>	Sistema ETICS, aislamiento térmico por el exterior de fachadas con sistema compuesto por panel de EPS grafito, de conductividad 0.032W/m2K, de 100mm de espesor sobre superficie de soporte, aplicado manualmente y fijado con mortero específico del fabricante del sistema y fijaciones mecánicas con taco de expansión. Incluso resolución de encuentros con paramentos horizontales en terrazas, resolución de puntos singulares o elementos recibidos en su superficie. Se deducen las ventanas. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.							
	Viviendas D	9	8,86			2,65		211,31	
	Viviendas C y B	9	32,97			2,65		786,33	
	Viviendas A	9	8,25			2,65		196,76	
	Cajón de escalera	1	25,98			3,50		90,93	
	Deducción de área de huecos								
	75x210	-1	56,07					-56,07	
	110x120	-1	71,28					-71,28	
	140x210	-1	158,76					-158,76	
							999,22	95,00	94.925,90
<b>03.01B</b>	<b>m2 SATE EPS grafito 100mm con andamiaje</b>	Sistema ETICS, aislamiento térmico por el exterior de fachadas con sistema compuesto por panel de EPS grafito, de conductividad 0.032W/m2K, de 100mm de espesor sobre superficie de soporte, aplicado manualmente y fijado con mortero específico del fabricante del sistema y fijaciones mecánicas con taco de expansión. Incluso resolución de encuentros con paramentos horizontales en terrazas, resolución de puntos singulares o elementos recibidos en su superficie. Se deducen las ventanas. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.							
	Patio	1	10,54			27,00		284,58	
	Entrante rellano	1	8,40			27,00		226,80	
	Saliente fachada	1	4,00			27,00		108,00	
	Deducción de área de huecos								
	ventana 75*100	-1	27,00					-27,00	
	pavés en escalera	-1	25,20					-25,20	
	ventana 110*120	-1	23,76					-23,76	
							543,42	120,00	65.210,40

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL– REFORMA B**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03.02</b>	<b>m2 SATE EPS grafito 40mm</b> Sistema ETICS, aislamiento térmico por el exterior de fachadas con sistema compuesto por panel de EPS grafito, de conductividad 0.032W/m2K, de 40mm de espesor sobre superficie de soporte, aplicado manualmente y fijado con mortero específico del fabricante del sistema y fijaciones mecánicas con taco de expansión. Incluso resolución de encuentros con paramentos horizontales en terrazas, resolución de puntos singulares o elementos recibidos en su superficie. Se deducen las ventanas. El precio incluye ejecución y medios auxiliares.								
	Remetimientos de ventanas	1	158,50			158,50			
							158,50	68,00	10.778,00
<b>03.03</b>	<b>m2 AISLAMIENTO DE XPS EN CUBIERTA 150mm</b> Aislamiento térmico en horizontal colocado sobre forjado de cubierta plana existente. Con espesor 150mm y conductividad térmica 0.034 W/m2K. Totalmente instalada.								
	Superficie de cubierta	1	239,68			239,68			
							239,68	23,00	5.512,64
<b>03.04</b>	<b>m2 LÁMINA IMPERMEABILIZANTE AUTOPROTEGIDA</b> Ejecución de solución para impermeabilización de cubierta mediante lámina autoprotegida colocada sobre mortero de formación de pendientes.								
	Superficie de cubierta + solapes 20cm	1	255,72			255,72			
							255,72	26,00	6.648,72
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN.....</b>								<b>183.075,66</b>
	<b>CAPÍTULO 04 HERMETICIDAD</b>								
<b>04.01</b>	<b>m Pintura blower proof aplicada a brocha</b> Suministro y aplicación de pintura blower proof aplicada a broca en encuentro entre enfoscado de cemento exterior con losa de formación de terrazas, en suelo y techo de terrazas, para garantizar la continuidad de la capa hermética del edificio.								
	encuentro de fachada con terraza	18	62,53			1.125,54			
							1.125,54	15,00	16.883,10
<b>04.02</b>	<b>ud Sellado de paso de instalaciones con blower proof</b> Aplicación de pintura blower proof en paso de instalaciones a través de la envolvente de manera que se garantice la estanqueidad de la misma.								
	5 por vivienda	5	4,00	9,00		180,00			
							180,00	25,00	4.500,00
<b>04.03</b>	<b>m Encintado de SIGA por el exterior</b> Suministro y aplicación de cinta hermética SIGA o similar para instalación de ventanas. Aplicada sobre todo el perímetro de hueco de manera que garantice la continuidad de la hermeticidad del hueco y el mortero de cemento de fachada. Instaladas según indicaciones del fabricante.								
	Perímetro total de los huecos	1	914,40			914,40			
							914,40	8,50	7.772,40
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 HERMETICIDAD.....</b>								<b>29.155,50</b>
	<b>CAPÍTULO 05 CARPINTERÍAS</b>								
<b>05.01</b>	<b>ud Ventana PVC con vidrio doble: 75*210cm</b> Ventana de una hoja oscilobatiente de PVC en color blanco a interior y exterior. De dimensiones 75x210cm, colocada mediante anclajes puntuales a hueco existente incluidos en este precio. Con valor U de transmitancia térmica 1,1 W/m2K. Acristalamiento doble con vidrios bajos emisivos, con valores de g= 0,63 y U= 1,14W/m2K. Intercalarios tipo warm edge.								
		36				36,00			
							36,00	732,00	26.352,00



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL– REFORMA B

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA</b>								<b>163.020,96</b>
	<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>								<b>13.477,35</b>
	<b>CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>5.399,00</b>
	<b>CAPÍTULO 09 CONTROL DE CALIDAD</b>								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 CONTROL DE CALIDAD .....</b>								<b>5.399,00</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>								<b>610.101,10</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO - REFORMA B

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN.....	1.282,37	0,21
02	ALBAÑILERÍA .....	39.142,66	6,42
03	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN.....	183.075,66	30,01
04	HERMETICIDAD.....	29.155,50	4,78
05	CARPINTERÍAS.....	170.148,60	27,89
06	SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA .....	163.020,96	26,72
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	13.477,35	2,21
08	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.399,00	0,88
09	CONTROL DE CALIDAD.....	5.399,00	0,88
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>610.101,86</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	79.313,24	
	6,00 % Beneficio industrial.....	36.606,11	
SUMA DE G.G. y B.I.		115.919,35	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>726.021,21</b>	
	10,00 % I.V.A.....	72.602,12	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>798.623,33</b>	

## ANEXO IX

---

### CÁLCULO DE FINANCIACIÓN PARA OBRAS DE REHABILITACIÓN

- REFORMA A
- REFORMA B

**CÁLCULO DE PLAN DE FINANCIACIÓN PARA REFORMA A**

<b>PRÉSTAMO ALEMÁN - MENSUAL</b>	
Gastos de financiación que incluyen el estudio, la apertura y la plataforma de pagos (1,95%)*	6.546,69 €
Capital inicial	335.727,80 €
Años	5
Meses	60
Tipo de interés anual	5,25%
Tasa mensual	0,43%
*En la apertura de la financiación, cada miembro de la comunidad deberá realizar el ago de un importe de:	
	172,28 €

Meses	Término amortizativo (€)	Intereses (€)	Cuota de amortización (€)	Capital pendiente (€)	Cuota a pagar por miembro de la comunidad
0				335727,80	-
1	7030,07	1434,61	5595,46	330132,34	195,28
2	7006,16	1410,70	5595,46	324536,87	194,62
3	6982,25	1386,79	5595,46	318941,41	193,95
4	6958,34	1362,88	5595,46	313345,95	193,29
5	6934,43	1338,97	5595,46	307750,48	192,62
6	6910,52	1315,06	5595,46	302155,02	191,96
7	6886,61	1291,15	5595,46	296559,56	191,29
8	6862,70	1267,24	5595,46	290964,09	190,63
9	6838,79	1243,33	5595,46	285368,63	189,97
10	6814,88	1219,42	5595,46	279773,17	189,30
11	6790,97	1195,51	5595,46	274177,70	188,64
12	6767,06	1171,60	5595,46	268582,24	187,97
13	6743,15	1147,69	5595,46	262986,78	187,31
14	6719,24	1123,78	5595,46	257391,31	186,65
15	6695,33	1099,87	5595,46	251795,85	185,98
16	6671,42	1075,96	5595,46	246200,39	185,32
17	6647,51	1052,05	5595,46	240604,92	184,65
18	6623,60	1028,14	5595,46	235009,46	183,99
19	6599,69	1004,23	5595,46	229414,00	183,32
20	6575,78	980,32	5595,46	223818,53	182,66
21	6551,87	956,41	5595,46	218223,07	182,00
22	6527,96	932,50	5595,46	212627,61	181,33
23	6504,05	908,58	5595,46	207032,14	180,67
24	6480,14	884,67	5595,46	201436,68	180,00
25	6456,23	860,76	5595,46	195841,22	179,34
26	6432,32	836,85	5595,46	190245,75	178,68
27	6408,41	812,94	5595,46	184650,29	178,01
28	6384,50	789,03	5595,46	179054,83	177,35
29	6360,59	765,12	5595,46	173459,36	176,68
30	6336,68	741,21	5595,46	167863,90	176,02
31	6312,77	717,30	5595,46	162268,44	175,35
32	6288,86	693,39	5595,46	156672,97	174,69
33	6264,95	669,48	5595,46	151077,51	174,03
34	6241,04	645,57	5595,46	145482,05	173,36
35	6217,13	621,66	5595,46	139886,58	172,70
36	6193,22	597,75	5595,46	134291,12	172,03
37	6169,31	573,84	5595,46	128695,66	171,37
38	6145,40	549,93	5595,46	123100,19	170,71
39	6121,49	526,02	5595,46	117504,73	170,04
40	6097,58	502,11	5595,46	111909,27	169,38
41	6073,67	478,20	5595,46	106313,80	168,71
42	6049,76	454,29	5595,46	100718,34	168,05
43	6025,85	430,38	5595,46	95122,88	167,38
44	6001,94	406,47	5595,46	89527,41	166,72
45	5978,03	382,56	5595,46	83931,95	166,06
46	5954,12	358,65	5595,46	78336,49	165,39
47	5930,21	334,74	5595,46	72741,02	164,73
48	5906,30	310,83	5595,46	67145,56	164,06

49	5882,38	286,92	5595,46	61550,10	163,40
50	5858,47	263,01	5595,46	55954,63	162,74
51	5834,56	239,10	5595,46	50359,17	162,07
52	5810,65	215,19	5595,46	44763,71	161,41
53	5786,74	191,28	5595,46	39168,24	160,74
54	5762,83	167,37	5595,46	33572,78	160,08
55	5738,92	143,46	5595,46	27977,32	159,41
56	5715,01	119,55	5595,46	22381,85	158,75
57	5691,10	95,64	5595,46	16786,39	158,09
58	5667,19	71,73	5595,46	11190,93	157,42
59	5643,28	47,82	5595,46	5595,46	156,76
60	5619,37	23,91	5595,46	0,00	156,09

**CÁLCULO DE PLAN DE FINANCIACIÓN PARA REFORMA B**

<b>PRÉSTAMO ALEMÁN - MENSUAL</b>	
Gastos de financiación que incluyen el estudio, la apertura y la plataforma de pagos (1,95%)*	7.429,95 €
Capital inicial	381.023,33 €
Años	5
Meses	60
Tipo de interés anual	5,25%
Tasa mensual	0,43%
*En la apertura de la financiación, cada miembro de la comunidad deberá realizar el ago de un importe de:	
	195,53 €

Meses	Término amortizativo (€)	Intereses (€)	Cuota de amortización (€)	Capital pendiente (€)	Cuota a pagar por miembro de la comunidad
0				381023,33	-
1	7978,55	1628,16	6350,39	374672,94	221,63
2	7951,41	1601,03	6350,39	368322,55	220,87
3	7924,28	1573,89	6350,39	361972,16	220,12
4	7897,14	1546,75	6350,39	355621,77	219,37
5	7870,01	1519,62	6350,39	349271,39	218,61
6	7842,87	1492,48	6350,39	342921,00	217,86
7	7815,73	1465,35	6350,39	336570,61	217,10
8	7788,60	1438,21	6350,39	330220,22	216,35
9	7761,46	1411,07	6350,39	323869,83	215,60
10	7734,33	1383,94	6350,39	317519,44	214,84
11	7707,19	1356,80	6350,39	311169,05	214,09
12	7680,05	1329,67	6350,39	304818,66	213,33
13	7652,92	1302,53	6350,39	298468,28	212,58
14	7625,78	1275,39	6350,39	292117,89	211,83
15	7598,65	1248,26	6350,39	285767,50	211,07
16	7571,51	1221,12	6350,39	279417,11	210,32
17	7544,37	1193,99	6350,39	273066,72	209,57
18	7517,24	1166,85	6350,39	266716,33	208,81
19	7490,10	1139,71	6350,39	260365,94	208,06
20	7462,97	1112,58	6350,39	254015,55	207,30
21	7435,83	1085,44	6350,39	247665,16	206,55
22	7408,69	1058,30	6350,39	241314,78	205,80
23	7381,56	1031,17	6350,39	234964,39	205,04
24	7354,42	1004,03	6350,39	228614,00	204,29
25	7327,29	976,90	6350,39	222263,61	203,54
26	7300,15	949,76	6350,39	215913,22	202,78
27	7273,01	922,62	6350,39	209562,83	202,03
28	7245,88	895,49	6350,39	203212,44	201,27
29	7218,74	868,35	6350,39	196862,05	200,52
30	7191,61	841,22	6350,39	190511,67	199,77
31	7164,47	814,08	6350,39	184161,28	199,01
32	7137,33	786,94	6350,39	177810,89	198,26
33	7110,20	759,81	6350,39	171460,50	197,51
34	7083,06	732,67	6350,39	165110,11	196,75
35	7055,93	705,54	6350,39	158759,72	196,00
36	7028,79	678,40	6350,39	152409,33	195,24
37	7001,65	651,26	6350,39	146058,94	194,49
38	6974,52	624,13	6350,39	139708,55	193,74
39	6947,38	596,99	6350,39	133358,17	192,98
40	6920,25	569,86	6350,39	127007,78	192,23
41	6893,11	542,72	6350,39	120657,39	191,48
42	6865,97	515,58	6350,39	114307,00	190,72
43	6838,84	488,45	6350,39	107956,61	189,97
44	6811,70	461,31	6350,39	101606,22	189,21
45	6784,57	434,18	6350,39	95255,83	188,46
46	6757,43	407,04	6350,39	88905,44	187,71
47	6730,29	379,90	6350,39	82555,05	186,95
48	6703,16	352,77	6350,39	76204,67	186,20
49	6676,02	325,63	6350,39	69854,28	185,45

50	6648,89	298,50	6350,39	63503,89	184,69
51	6621,75	271,36	6350,39	57153,50	183,94
52	6594,61	244,22	6350,39	50803,11	183,18
53	6567,48	217,09	6350,39	44452,72	182,43
54	6540,34	189,95	6350,39	38102,33	181,68
55	6513,20	162,82	6350,39	31751,94	180,92
56	6486,07	135,68	6350,39	25401,56	180,17
57	6458,93	108,54	6350,39	19051,17	179,41
58	6431,80	81,41	6350,39	12700,78	178,66
59	6404,66	54,27	6350,39	6350,39	177,91
60	6377,52	27,14	6350,39	0,00	177,15