

Por ANDIMAT

AISLAR TU VIVIENDA ES TU INVERSIÓN MÁS RENTABLE

Caso de estudio 3R

Simulación energética de una rehabilitación de un edificio plurifamiliar de 7 plantas entre medianeras

Objetivo del caso de estudio 3R

En este caso se simulan las demandas energéticas de un edificio existente construido sin aislamiento en toda su envolvente y con diferentes niveles de aislamiento. Se muestran las diferencias entre el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio existente y rehabilitado. Se proponen dos niveles de rehabilitación, uno de acuerdo con las exigencias mínimas del nuevo CTE HE1 2013 para rehabilitación y una segunda opción aplicando los valores orientativos del Apéndice E del CTE HE1 2013. La zona climática considerada en este caso es zona B3 (Castellón, Ceuta, Murcia, Palma de Mallorca, Tarragona y Valencia). Esta zona climática representa el 18% de la población.

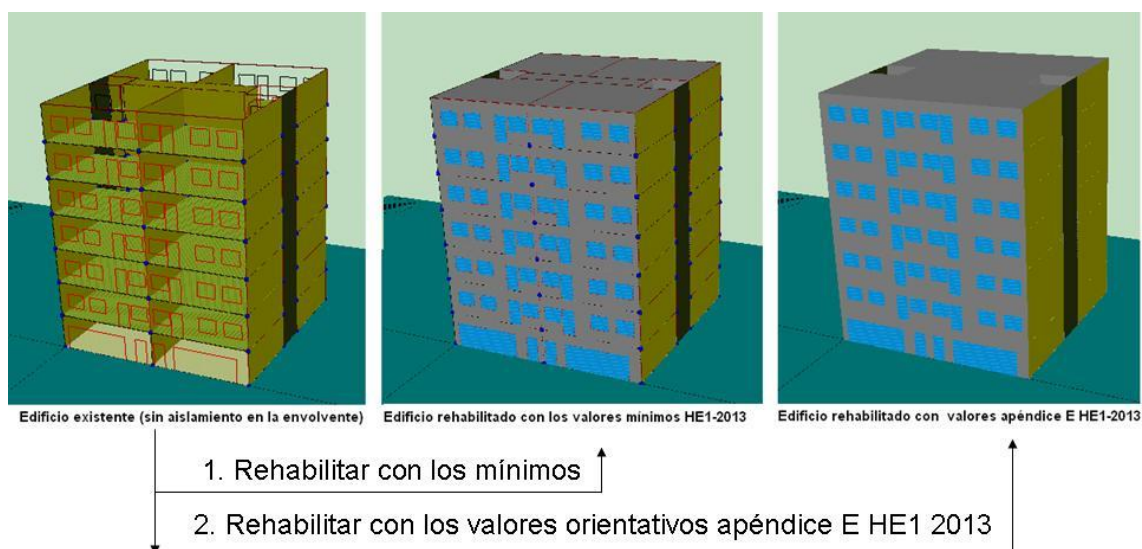


Figura 1. Esquema de las simulaciones del Caso 3R

Descripción del edificio

Edificio plurifamiliar con una altura de siete plantas

Situado entre medianeras

Bloque en forma de H con dos patios de luces

Dos fachadas en orientación sureste y noreste

Distribución por planta: cuatro viviendas de aproximadamente 70 m² más escalera

Hay 24 viviendas y dos locales comerciales

Del estudio se ha excluido la planta baja con el fin de obtener resultados propios de una vivienda.

Superficie total del edificio: 1743 m²

Superficie por planta 289 m²

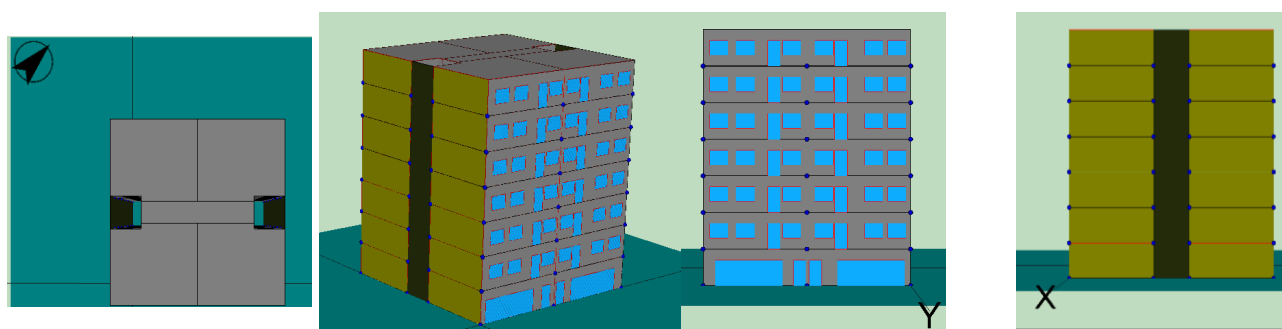
Altura libre de las viviendas: 2,7 m

Elemento constructivo:

Fachada noreste-sureste 375 m² - Participación de huecos 26%

Fachada medianera 375 m² - Participación huecos patio 3%

Suelo en contacto con el terreno



Características de los cerramientos del edificio para la zona climática B3

Los valores de transmitancia térmica de los cerramientos se describen en la siguiente tabla. Primero los valores del edificio existente, luego un primer nivel de rehabilitación con los valores mínimos recogidos en el CTE HE1 2013 y un último nivel suponiendo una rehabilitación mejorada incluyendo los valores de aislamiento del Apéndice E del CTE HE1 2013. En las propuestas de rehabilitación se ha tenido en cuenta el tratamiento de los puentes térmicos de los frentes de forjados, encuentro suelo exterior, encuentro de la cubierta con la fachada, esquina entrante y saliente, pilares, contorno de huecos y unión de la solera con la pared exterior.

CERRAMIENTOS VERTICALES	Edificio existente		CTE DB-HE-1 2006		Apéndice E CTE DB-HE-1 2013	
	Valor U (W/m ² .K)	R _{AT} (m ² .K/W)	Valor U (W/m ² .K)	R _{AT} (m ² .K/W)	Valor U (W/m ² .K)	R _{AT} (m ² .K/W)
FACHADA	1,5	0	0,82	0,9	0,38	2.15
DIVISORIOS INTERIORES	1.9	0	0,57	1,25	0,57	1,25
PARED MEDIANERA	1.5	0	0,57	1,25	0,57	1,25
HUECOS DE FACHADA	5,7	Marco metálico Vidrio monolítico	3.4	Marco metálico UVA4-6-4	2.1	Marco PVC UVA ATR 4-10-4

CERRAMIENTOS HORIZONTALES	Edificio existente		CTE DB-HE-1 2006		Apéndice E CTE DB-HE-1 2013	
	Valor U (W/m ² .K)	R _{AT} (m ² .K/W)	Valor U (W/m ² .K)	R _{AT} (m ² .K/W)	Valor U (W/m ² .K)	R _{AT} (m ² .K/W)
SOLERA	2,1	0	0,52	1,7	0,45	1,85
FORJADO ENTRE PLANTAS	2,1	0	0,75	0,90	0,75	0,90
CUBIERTA	1,7	0	0,45	1,75	0,33	2,45

El número de renovaciones hora del edificio existente se ha fijado en 1,2 y en las propuestas de rehabilitación al mejorarse los cerramientos acristalados se ha considerado 0,8.

Costes estimados debido a la rehabilitación de la envolvente térmica del edificio

Se analizan los costes debidos a los cerramientos de fachada, cubierta y suelo del edificio sin tener en cuenta las fachadas medianeras, divisorios interiores ni forjados.

Para los cerramientos se toman precios promedio de referencia en función de la resistencia térmica, obtenidos a partir de los precios medios de los planes renove de fachadas y ventanas de la Comunidad de Madrid que gestionó ANDIMAT. Al ser una rehabilitación de toda la fachada y no actuaciones por cambio de ventana individuales se ha aplicado una reducción de aproximadamente un 25%.

CERRAMIENTO	Coste rehabilitación mínimos HE2013	Coste rehabilitación Apéndice E HE2013	Diferencia
FACHADA	52.539 €	55.742 €	3.203 €
HUECOS	39.984 €	64.260,00 €	24.276 €
SOLERA	2.688 €	3.707 €	1.019 €
CUBIERTA	17.918 €	21.964 €	4.046 €
Coste total edificio	110.441 €	141.966 €	31.525 €
Costes por vivienda	4.602 €/viv.	5.915 €/viv.	1.313 €/viv.
Total coste m² rehabilitado	58 €/m ²	74 €/m ²	16 €/m ²

El coste debido a la rehabilitación de toda la envolvente del edificio supone 4.602 € por vivienda (58 €/m²) si se mejoran las prestaciones térmicas de envolvente del edificio con los mínimos establecidos en el CTE HE1 2013. El coste sería de 5.915 € (74 €/m²) por vivienda si se rehabilita con niveles de aislamiento mejorados, lo que supone un sobre coste de 1.313 € por vivienda o un aumento de 16 €/m².

Procedimiento empleado

Se ha utilizado el programa de calificación energética CALENER-VYP que facilita el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para la certificación energética de los edificios de viviendas. Se han introducido en este programa los datos que describen al edificio con las características térmicas del edificio sin aislamiento térmico y, después, se han fijado los valores mínimos y valores mejorados (valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica descritos en el apéndice E del CTE DB-HE1 del año 2013), habiendo tratado los puentes térmicos en la rehabilitación, según el anexo 1.

Para este estudio se ha tenido en cuenta un equipo de rendimiento constante de calefacción empleando gas natural con un rendimiento del (0,7) y refrigeración empleando electricidad con un rendimiento de 2,6. La variación en la elección del sistema, afectará únicamente a la calificación energética del edificio y no tiene repercusión sobre las demandas energéticas de calefacción y refrigeración que son el objetivo del estudio.

Resultados de la simulación

Una vez simulado el edificio en el programa, las demandas y consumos se muestran en la siguiente tabla. En el anexo 2 se muestran los valores generados por el programa.

	Edificio existente kWh/m ² .año	Edificio rehabilitado con el mínimo CTE HE1 2013 \ con el apéndice E HE-1 % Ahorro respecto edificio existente	
Demanda de calefacción	53,3 kWh/m ² .año	27,7 kWh/m ² .año 48%	12,6 kWh/m ² .año 76%
Demanda de refrigeración	10,3 kWh/m ² .año	8,3 kWh/m ² .año 19%	7,9 kWh/m ² .año 23%
Consumo de energía final			
Consumo de energía final de calefacción	84,6 kWh/m ² .año	47,6 kWh/m ² .año	24,2 kWh/m ² .año
Consumo de energía final de refrigeración	4,2 kWh/m ² .año	3,4 kWh/m ² .año	3,2 kWh/m ² .año
Consumo de energía final de ACS	9,6 kWh/m ² .año	9,6 kWh/m ² .año	9,6 kWh/m ² .año
Consumo de energía final total	98,50 kWh/m ² .año	60,6 kWh/m ² .año 38%	36,7 kWh/m ² .año 63%
Consumo de energía primaria			
Consumo energía 1 ^{aria} calefacción	86,1 kWh/m ² .año	48,4 kWh/m ² .año	24,6 kWh/m ² .año
Consumo energía 1 ^{aria} refrigeración	10,9 kWh/m ² .año	8,8 kWh/m ² .año	8,4 kWh/m ² .año
Consumo energía 1 ^{aria} ACS	9,7 kWh/m ² .año	9,7 kWh/m ² .año	9,7 kWh/m ² .año
Consumo energía 1 ^{aria} Total	106,8 kWh/m ² .año	66,9 kWh/m ² .año 37%	42,4 kWh/m ² .año 60%
Calificación energética	E	D	C
Coste total energía (€/año)	15.126 €	10.110,27 €	6.746,75 €
	630 €/viv.	421 €/viv.	281 €/viv.
Ahorro energía (€/año)		5.016,18 €	8.379,70 €
Ahorro por vivienda (€/año)		209 €	349 €

La amortización de la inversión se produce en aproximadamente 18 años rehabilitando con los mínimos de aislamiento y en 14 años con los valores mejorados de aislamiento. En ambos casos se mejora la calificación energética del edificio por tanto se puede

solicitar la subvención del Programa de ayudas del IDAE para la rehabilitación energética de edificios existentes PAREER-CRECE ¹.

Aplicación del Programa de ayudas del IDAE para la rehabilitación energética de edificios existentes PAREER+CRECE a este edificio

El edificio se puede acoger al PAREER + Crece: Plan de medidas para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.: La medida 1 es la mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios. Esta medida combina la entrega dineraria sin contraprestación de un mínimo del 30% del coste elegible si se mejora la calificación energética una letra (caso de rehabilitar con los mínimos del CTE) y del 35% del coste elegible si se mejora la calificación dos letras (caso de rehabilitar la envolvente con los valores del Apéndice E). Las ayudas del PAREER-crece también permite, en caso que se quiera, solicitar un préstamo reembolsable máximo del 90% del coste elegible, incluyendo la ayuda si contraprestación dineraria. Para los supuestos de este caso se ha solicitado el préstamo al IDAE que tiene a un tipo de interés de Euribor + 0,0% y un plazo máximo de 12 años. Para la simulación de los costes mostrados en la siguiente tabla se ha tenido en cuenta que el Euribor es del 0,5%, aunque durante la redacción del caso el Euribor estaba próximo al 0,17%.



En la siguiente tabla se muestra los costes de la actuación de rehabilitación de la envolvente aplicando este programa de ayudas del PAREER-CRECE, la inversión inicial que debe realizar cada vecino y las cuotas mensuales para la devolución del préstamo del IDAE en este edificio en la zona climática B3.

¹ <http://www.boe.es/boe/dias/2015/05/05/pdfs/BOE-A-2015-4993.pdf>
<http://www.idae.es/index.php/id.858/reلمenu.409/mod.paqs/mem.detalle>

	Valores Mínimos CTE HE 2006	Apéndice E CTE HE 2013	Diferencia
Coste de la Rehabilitación	110.441 €	141.966 €	31.525 €
	4.602 €/viv	5.915 €/viv	1.313 €/viv
Ayuda PAREER (30% del coste elegible con los mínimos y del 35% rehabilitando con el apéndice E del HE 2013)	33.132 €	49.688 €	16.556 €
	1.380 €/viv	2.070 €/viv	690 €/viv
Coste de la rehabilitación con la ayuda del PAREER	77.309 €	92.278 €	14.969 €
	3.221 €/viv	3.845 €/viv	624 €/viv
Inversión inicial por rehabilitar toda la envolvente (10% IVA + 10% coste elegible)	22.088 €	28.393 €	6.305 €
	920 €/viv	1.183 €/viv	263 €/viv
Cuantía financiable Cuota mensual a 12 años a un tipo de 0% +Euribor	474 €	559 €	85 €
	19,76 €/viv	23,28 €/viv	3,52 €/viv
Ahorro en la factura energética al mes	17,41 €/viv	29 €/viv	-

Solicitando las ayudas del PAREER la inversión inicial de cada vecino por rehabilitar toda la envolvente del edificio con los mínimos del CTE es de 920 € y de 1.183 € si se rehabilita con los valores del apéndice E del DB-HE1. La cuota mensual solicitando el préstamo del PAREER a 12 años es de 20 €/vivienda con el aislamiento mínimo del CTE o 23 €/vivienda con el aislamiento del apéndice E del CTE. Los ahorros en la factura energética debidos a la rehabilitación suponiendo que no suba el coste de la factura energética son de 17 € y 29 € al mes respectivamente. Por tanto, las cuotas que soportan los vecinos durante los 12 años del préstamo del PAREER casi se pagan por sí solas con los ahorros producidos en la factura energética en el caso de la rehabilitación con los valores de aislamiento del apéndice E. Rehabilitando con los valores del Apéndice E la amortización de la inversión se alcanza en los primeros 11 años.

La rentabilidad de la inversión inicial pasados 15 años es del 227 % por vivienda en caso de rehabilitar con los niveles de aislamiento del apéndice E del CTE HE1 2013. En la siguiente tabla se muestran las inversiones por vivienda:

	Rehabilitando con los valores de aislamiento mínimos CTE HE1 2013	Rehabilitando con los valores de aislamiento del Apéndice E CTE HE1 2013
Inversión inicial para rehabilitar toda la envolvente por vivienda	920 €	1.183€
Retorno de la inversión pasados 15 años descontando el préstamo del PAREER	769 €	2.686 €
Retorno de la inversión	84%	227 %

Simulación del PAREER + CRECE combinando otra medida (rehabilitar la envolvente y sustituir las instalaciones)

Si este edificio además de rehabilitar la envolvente se sustituye la caldera de calefacción la ayuda del PAREER + CRECE para la envolvente aumenta un 20%, es decir, si se rehabilita con el apéndice E la envolvente la ayuda sin contraprestación dineraria del PAREER + CRECE es del 55%. Aunque dependiendo de la CCAA donde esté el edificio la tasa de cofinanciación en % sobre el coste subvencionable no puede superar el 50% en Castellón, Palma de Mallorca, Tarragona y Valencia, y el 80% Ceuta y Murcia. En la siguiente tabla se muestran las inversiones por vivienda por la actuación de la envolvente.

	Coste rehabilitación mínimos CTE HE 2013	Coste rehabilitación Apéndice E HE2013	Diferencia
Coste de la Rehabilitación sin IVA (coste elegible)	110.441 €.	141.966 €	31.525 €
	4.602 €/viv.	5.915 €/viv.	1.314 €/viv.
Ayuda PAREER (50 % del coste elegible)	55.220 €	70.983 €	15.763 €
	2.301 €/viv.	2.958 €/viv.	657 €/viv.
Coste de la rehabilitación con la ayuda del PAREER	55.220 €	70.983 €	15.763 €
	2.301 €/viv.	2.958 €/viv.	657 €/viv.
Inversión inicial por rehabilitar toda la envolvente (10% IVA + 10% coste elegible)	11.044 €	28.393 €	3.153 €
	460 €/viv.	1.183 €/viv.	131 €/viv.
Cuantía financiable	44.176 €	56.787 €	12.610 €
Cuota mensual a 12 años a un tipo de 0% + Euribor	316 €	406 €	90 €
	13 €/viv.	17 €/viv.	4 €/viv.

Conclusiones

La simulación de este edificio existente construido sin aislamiento térmico demanda en calefacción un 48% más que el mismo edificio si se rehabilita toda su envolvente con los valores mínimos de aislamiento indicados en el Código Técnico de la Edificación (CTE) DB-HE1 del año 2013. Si el mismo edificio se rehabilita con los valores del apéndice E del CTE del año 2013 la reducción de la demanda energética en calefacción es del 76%.

Mejorar el aislamiento de la envolvente del edificio es la medida con mejor relación coste beneficio, ya que una vez instalado los ahorros producidos son constantes a lo largo de la vida útil del edificio y no requiere mantenimiento.

Los valores orientativos de transmitancia térmica para la envolvente indicados en el Apéndice E del DB-HE1 del CTE 2013 para la zona climática B deben emplearse para rehabilitar los edificios existentes y así no tener que actuar sobre los mismos en el futuro.

CONCLUSIÓN 1: Todas las actuaciones de rehabilitación la envolvente térmica de los edificios deberían realizarse con valores más exigentes que los mínimos indicados en el Código Técnico de la Edificación ya que el sobrecoste de inversión se amortiza en un año.

CONCLUSIÓN 2: Rehabilitar la envolvente térmica de los edificios supone una mejora del confort en las viviendas, reduce la factura energética, elimina emisiones contaminantes a la atmósfera, reduce patologías debidas a formación de condensaciones y aumenta el valor patrimonial del edificio.

CONCLUSIÓN 3: Solicitando las ayudas del PAREER+crece con la financiación cada vecino puede rehabilitar toda la envolvente (cubierta, fachada y ventanas) invirtiendo únicamente 1.183 € en lugar de 5.915 € dejando un edificio con una envolvente que cumple con el nuevo CTE.

CONCLUSIÓN 4: La rehabilitación del edificio empleando los valores del apéndice E del CTE 2013 respecto al edificio existente, produce un ahorro energético en la factura del 55%.

CONCLUSIÓN 5: La rehabilitación del edificio empleando los valores del apéndice E del CTE 2013 respecto al edificio existente ha conseguido mejorar dos letras la certificación energética.

CONCLUSIÓN 6: En menos de 12 años de vida del edificio una vez rehabilitado con los valores del apéndice E y acogéndose al Programa de Ayudas del IDAE (PAREER) se ha recuperado toda la inversión por parte de la comunidad de propietarios y pagado el préstamo.

Anexo 1

Valores de Transmitancia térmica lineal ψ (W/mK) de puentes térmicos y factor de temperatura superficial f_{RSI}

Tratamiento de los puentes térmicos

	Según el apéndice E del CTE-HE2013		Valores por defecto para edificios existentes y con los mínimos del CTE-HE	
	ψ	f_{RSI}	ψ	f_{RSI}
Forjados				
Encuentro forjado	0,18	0,82	0,41	0,76
Enc. suelo ext fachada	0,20	0,84	0,46	0,74
Enc. Cub fachada	0,20	0,84	0,46	0,74
Cerramiento vertical				
Esquina saliente	0,16	0,81	0,16	0,81
Hueco de ventana	0,20	0,76	0,27	0,64
Esquina entrante	0,13	0,84	0,13	0,84
Pilar	0,08	0,87	0,77	0,64
Contacto terreno				
Unión solera pared ext.	0,12	0,72	0,13	0,75

Otras consideraciones

-Los forjados y divisorios interiores están aislados con valores más exigentes que los indicados en el DB-HE1 2013 para dar cumplimiento a otros Documentos básicos del CTE.

-El edificio aislado conforme con el HE1 2013 aumenta en décimas la demanda en refrigeración comparado con el HE 2006, podría deberse a la mejora en las prestaciones de los cerramientos acristalados y por disponer de una mejor envuelta.

-La calificación energética del edificio según CTE HE 2006 y 2013, es D y C respectivamente. Si se mejoran los sistemas de climatización será fácil alcanzar la calificación B en el edificio que cumple el CTE HE 2013.

-En la simulación de este ejemplo se han empleado los valores de U del apéndice E del DB-HE1 2013 y se han mejorado sustancialmente los puentes térmicos, obteniendo una demanda de calefacción de 12,6 kWh/m² año. En caso de aislar con los valores del apéndice E y no tratar los puentes térmicos (mantener los valores por defecto de CALENER) la demanda de calefacción sube a 27,7 kWh/m² año siendo el límite 28.1 kWh/m² año.

Anexo 2
Resultados obtenidos del programa CALENER VYP al simular el mismo edificio inicialmente sin aislamiento en su envolvente y luego rehabilitándolo con las exigencias mínimas del Código Técnico de la Edificación (DB-HE1) del 2013 y los valores orientativos del apéndice E del CTE 2013.

Edificio existente

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	53,3	102251,9	42,1	80768,6
Refrigeración	10,3	19802,9	12,3	23533,7

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	84,6	162411,7	56,3	107950,6
Refrigeración	4,2	8065,3	7,2	13843,4
ACS	9,6	18457,9	9,1	17456,9
Total	98,5	188934,9	72,6	139250,8

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	86,1	165289,6	61,0	117114,5
Refrigeración	10,9	20994,0	19,1	36712,6
ACS	9,7	18661,0	8,0	15317,9
Total	106,8	204944,5	88,1	169145,1

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	17,9	34350,1	13,5	25906,5
Refrigeración	2,7	5181,3	4,7	9019,3
ACS	2,0	3838,0	1,9	3707,5
Total	22,6	43369,4	20,1	38633,3

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	E	53,3	102251,9	E	42,1	80768,6
Demanda refrigeración	C	10,3	19802,9	D	12,3	23533,7
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	E	17,9	34350,1	E	13,5	25906,5
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	2,7	5181,3	E	4,7	9019,3
Emisiones CO ₂ ACS	D	2,0	3838,0	D	1,9	3707,5
Emisiones CO ₂ totales	E	22,6	43369,4	E	20,1	38633,3

Edificio rehabilitado con los valores mínimos de aislamiento del CTE DB-HE-1 2013

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	27,7	53156,3	27,3	52388,7
Refrigeración	8,3	15927,7	11,7	22452,3

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	47,6	91315,7	36,4	69912,6
Refrigeración	3,4	6476,3	6,9	13240,9
ACS	9,6	18457,9	9,1	17456,9
Total	60,6	116250,0	52,4	100610,3

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	48,4	92925,4	39,5	75847,5
Refrigeración	8,8	16857,8	18,3	35114,8
ACS	9,7	18661,0	8,0	15317,9
Total	66,9	128444,2	65,8	126280,2

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	10,1	19381,9	8,7	16695,3
Refrigeración	2,2	4221,8	4,5	8635,5
ACS	2,0	3838,0	1,9	3646,1
Total	14,3	27441,7	15,1	28976,9

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
<3.4 A						
3.4-6.5 B						
6.5-11.0 C						
11.0-17.7 D						
>17.7 E						
F						
G						
			14,3 D			15,1 D
Demanda calefacción	D	27.7	53156.3	D	27.3	52388.7
Demanda refrigeración	C	8.3	15927.7	C	11.7	22452.3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	D	10.1	19381.9	D	8.7	16695.3
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	2.2	4221.8	D	4.5	8635.5
Emisiones CO ₂ ACS	D	2.0	3838.0	D	1.9	3646.1
Emisiones CO ₂ totales			27441.7			28976.9

Edificio rehabilitado conforme con los valores de aislamiento del apéndice E CTE DB-HE-1 2013

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	12,5	23987,5	27,3	52388,7
Refrigeración	9,1	17462,9	11,7	22452,3

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	23,9	45829,5	36,4	69912,6
Refrigeración	3,7	7083,6	6,9	13240,9
ACS	9,5	18163,5	9,1	17456,9
Total	37,0	71076,6	52,4	100610,3

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	24,3	46618,9	39,5	75847,5
Refrigeración	9,6	18438,7	18,3	35114,8
ACS	9,6	18363,3	8,0	15317,9
Total	43,5	83420,9	65,8	126280,2

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	5,0	9595,0	8,7	16695,3
Refrigeración	2,4	4605,6	4,5	8635,5
ACS	1,9	3646,1	1,9	3646,1
Total	9,3	17846,7	15,1	28976,9

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	12.5	23987.5	D	27.3	52388.7
Demanda refrigeración	C	9.1	17462.9	C	11.7	22452.3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	5.0	9595.0	D	8.7	16695.3
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	2.4	4605.6	D	4.5	8635.5
Emisiones CO ₂ ACS	D	1.9	3646.1	D	1.9	3646.1
Emisiones CO ₂ totales			17846.7			28976.9