



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA.



VIABILIDAD ECONÓMICA.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MASTER TECNOLOGÍA EDIFICACIÓN.

TUTOR: ANTONIO GARCÍA LAESPADA.

ALUMNA: MARÍA PÉREZ TORRES.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	OBJETIVO DEL TRABAJO.....	4
1.2	METODO Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	5
2	EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.....	6
2.1	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	6
2.2	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL EDIFICIO Y TIPOLOGÍA DE VIVIENDAS.....	9
2.2.1	PLANTA SÓTANO.....	9
2.2.2	VIVIENDAS EN PLANTA BAJA.....	9
2.2.3	VIVIENDAS EN PLANTA PRIMERA.....	11
2.2.4	VIVIENDAS EN PLANTA SEGUNDA.....	12
2.2.5	VIVIENDAS EN PLANTA BUHARDILLA.....	13
2.2.6	PLANTA CUBIERTA.....	13
2.2.7	COMPOSICIÓN DE LAS FACHADAS. ALZADOS DEL EDIFICIO.....	14
2.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS COMUNES DEL BLOQUE.....	15
3	ANÁLISIS ENERGÉTICO.....	16
3.1	INTRODUCCIÓN DE DATOS EN PROGRAMA LIDER.....	16
3.1.1	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	16
3.1.2	TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.....	19
3.1.3	INTRODUCCIÓN DE DATOS PARA LA MODELIZACIÓN DEL EDIFICIO EN 3D.....	27
3.2	INTRODUCCIÓN EN EL PROGRAMA CALENER VIP.....	38
3.2.1	DEMANDA AGUA CALIENTE SANITARIA.....	38
3.2.2	REFRIGERACIÓN y CALEFACCIÓN.....	39
4	PROPUESTAS DE MEJORA.....	44
4.1	MEJORAS DE LA ENVOLVENTE.....	44
4.1.1	MEJORA TÉRMICA USANDO AISLAMIENTO POR SU ZONA INFERIOR EN FORJADO DE PLANTA BUHARDILLA.....	44
4.1.2	MEJORA QUE AFECTA A EL AISLAMIENTO EN LA FACHADA.....	47
4.1.3	MEJORA EN EL AISLAMIENTO DE LAS VENTANAS. LÁMINA DE CONTROL SOLAR.....	52
4.2	MEJORAS EN LAS INSTALACIONES.....	59

4.2.1	CAMBIO DE LAS MÁQUINAS QUE PROPORCIONAN CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.	59
5	ANÁLISIS ECONÓMICO.	62
5.1	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEJORAS.	62
5.1.1	VALORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO COLOCADO POR LA ZONA SUPERIOR DE DOS BALCONES. (Propuesta 4.1.1.)	62
5.1.2	VALORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO COLOCADO EN LAS FACHADAS ESTE, OESTE Y SUR.	63
5.1.3	VALORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR, COLOCADAS EN LAS FACHADAS ESTE, OESTE Y SUR.	65
5.1.4	VALORACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LAS BOMBAS DE CALOR.	66
5.2	AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN.	67
5.2.1	COLOCACIÓN DE AISLANTE EN TECHO. AMORTIZACIÓN.	67
5.2.2	COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR DE LA FACHADA. AMORTIZACIÓN.	67
5.2.3	COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR POR EL INTERIOR DE LOS VIDRIOS DE LAS FACHADAS ESTE, SUR, OESTE. AMORTIZACIÓN.	67
5.2.4	SUSTITUCIÓN MÁQUINAS AIRE ACONDICIONADO. AMORTIZACIÓN.	67
5.3	ESTUDIO DE SOLUCIONES CONJUNTAS.	68
6	CONCLUSIONES.	70
7	BIBLIOGRAFIA.	71
8	ANEXOS.	72
8.1	INFORME LIDER EDIFICIO EJECTUADO.	72
8.2	CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO EJECUTADO.	83
8.3	INFORME LIDER EDIFICIO MEJORADO CON LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO EN LA ZONA DE FORJADO P05 POR EL EXTERIOR.	99
8.4	CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO MEJORADO CON LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO EN LA ZONA DE FORJADO P05 POR EL EXTERIOR. INSTALACIONES DE ORIGEN.	109
8.5	INFORME LIDER EDIFICIO MEJORADO CON EL AUMENTO DE AISLAMIENTO EN LA FACHADA.	125
8.6	CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO MEJORADO CON EL AUMENTO DE AISLAMIENTO EN LA FACHADA. INSTALACIONES DE ORIGEN.	136
8.7	INFORME LIDER EDIFICIO CON LÁMINA DE CONTROL SOLAR.	152

8.8	CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO CON LÁMINA DE CONTROL SOLAR. INSTALACIONES DE ORIGEN.	163
8.9	CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO ORIGEN CAMBIANDO LAS INSTALACIONES, MEJORA DE LA BOMBA DE CALOR. EDIFICIO DE ORIGEN.	179
8.10	INFORME LIDER EDIFICIO MEJORADO COMBINANDO LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO BAJO FORJADO, COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR Y SUSTITUCIÓN DE BOMBAS DE CALOR.198	
8.11	CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO MEJORADO, COMBINANDO LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO BAJO FORJADO, COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR Y SUSTITUCIÓN DE BOMBAS DE CALOR.	208

1 INTRODUCCIÓN.

Con la entrada en vigor del Real Decreto 235/2013 de 5 de Abril, se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de los edificios. Dentro de este nuevo marco normativo, va a ser obligatoria la certificación energética de los edificios existentes para su venta, alquiler, o rehabilitación, además de los de nueva proyección, con el fin de informar al arrendatario o comprador.

La Calificación de Eficiencia Energética es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Es un documento que describirá lo eficaz que es un inmueble en cuanto al consumo de energía (luz, gas, agua...) y emisiones de CO₂. El objetivo es limitar las emisiones de CO₂ y fomentar el uso racional de la energía dentro del sector de la edificación, para así contribuir a la mejora del medio ambiente.

Con la situación actual del mercado inmobiliario y la economía en general, donde los recursos económicos han disminuido notoriamente, es imprescindible un exhaustivo estudio del impacto de las soluciones constructivas adoptadas para la ejecución de los edificios de nueva planta y para la rehabilitación o adaptación a las exigencias térmicas de los ya existentes, pues no sólo hay que pensar en un ahorro de energía, también es imprescindible que la inversión sea amortizada en un tiempo razonable.

1.1 OBJETIVO DEL TRABAJO.

Por este motivo este trabajo tiene como objetivo el estudio de un edificio de viviendas ya existente, con el fin de efectuar su certificado energético. Comprobar si su funcionamiento térmico es bueno y proponer distintas modificaciones constructivas que mejoren energéticamente su comportamiento, siendo imprescindible que exista una viabilidad económica, pues el ahorro de energía debe amortizar las intervenciones que se propongan.

Para ello es necesario modelizar el edificio con los programas informáticos que el Ministerio de Industria, Energía y Turismo tienen aceptados como documentos reconocidos. En este caso emplearé el Lider y el Calener.

Una vez hay obtenido el certificado energético comprobaré los incumplimientos del HE1, preparando propuestas para que se cumpla.

Tras el análisis de la calificación veré aquellos elementos constructivos que peores resultados den, estudiaré diferentes cambios que mejoren el comportamiento térmico del edificio. Es imprescindible conocer y analizar las exigencias de estos elementos que configuran la envolvente desde un punto de vista funcional y de puesta en obra para poder valorar el sistema.

Por último, y muy importante, será saber el impacto económico de las soluciones propuestas, porque en el coste y la amortización de las obras de adaptación, estriba la viabilidad de llevar a cabo y poder ejecutar los cambios constructivos propuestos.

El estudio pretende sistematizar la elección de materiales, atendiendo a una menor emisión, sin olvidar el coste y el diseño.

1.2 METODO Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.

Siguiendo el Documento Básico HE, Ahorro de Energía, sección HE 1, Limitación de la demanda Energética, apartado 3.3., efectuaré la aplicación de la opción general, utilizando para ello el programa Lider, para verificar la exigencia de la Limitación de Demanda Energética.

Con este programa es posible realizar el diseño geométrico y constructivo de los edificios, para posteriormente calcular los parámetros que vienen delimitados y regulados en el HE1 y ver si están dentro de los límites aceptados.

Una vez introducidos la geometría asigno los distintos materiales en el Lider, para ello emplearé la base de datos que tiene el programa y por tanto es una base de datos reconocida, en la que no tendré que justificar ningún material, a excepción de los que pida explícitamente el informe que facilita Lider.

El siguiente paso será el uso del Calener VyP (calificación energética para vivienda, pequeño y mediano terciario). Aquí será cuando estudie el comportamiento de las instalaciones que posee el edificio objeto de estudio y es el programa informático que emite el certificado energético.

Entre ambos informes extraeré la información necesaria para la propuesta de mejoras.

Estas mejoras las introduciré como modificaciones del proyecto existente y calcularé de nuevo en ambos programas para ver si el ahorro energético que proporcionan es suficiente como para acometer realmente los cambios, es decir saber si es viable económicamente.

El estudio económico basa sus precios en la base de datos del IVE, (Datos de Construcción Comunidad Valenciana), así como los proporcionados por las casas comerciales que los suministran.

Agradecer a la Promotora Ática, que me ha prestado todos los proyectos y documentos necesarios para la realización del estudio.

2 EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.¹

Es un edificio residencial de 22 viviendas de renta libre, garajes, trasteros, en la calle Isabel de Villena, número 31-33, colinda por el sur con un solar edificado por una vivienda unifamiliar, al oeste con la calle Cavite y al norte con la calle rio Tajo, junto a la playa de la Malvarrosa en Valencia.

La parcela tiene una superficie total de 1.283 m² con topografía sensiblemente llana. Contiene un edificio de viviendas exento.



Imagen 1. Plano de situación extraído de Google Maps.

Se trata de un bloque que constituye un volumen prismático regular con cubiertas inclinadas y las terrazas de los áticos y viviendas de planta baja con cubiertas planas son planas.

El bloque está constituido por la plantas irregulares, en cuanto a distribución se refiere, con 9 viviendas en planta baja (6 de las cuales son viviendas tipo dúplex), 4 viviendas en planta primera (una de ellas tipo dúplex) y 9 en planta segunda (seis tipo dúplex).

¹ Información recabada entre El Libro del Edificio, la Memoria del Proyecto de Ejecución y la Memoria de Calidades de uso comercial.

Cuenta además con un sótano de aparcamiento independiente con acceso de vehículos por uno de los testeros.

De esa forma se generan 16 tipos de vivienda básicos: tipo A, tipo B, tipo C, tipo D, tipo E, tipo F, tipo H, tipo I, tipo J, tipo K, tipo L, tipo M, tipo N, tipo Ñ, tipo O y tipo P, que a su vez dan lugar a un total de 16 tipos distintos al adaptarse a la planta donde se sitúan. Las viviendas de la planta baja cuentan con terrazas valladas. Las viviendas en planta primera no tienen terrazas exteriores, pero las viviendas de segunda planta cuentan con terrazas y seis de ellas con una buhardilla dedicada a vivienda.

Constructivamente es un edificio que tiene una cimentación de muros pantalla y losa de hormigón armado, con estructura de hormigón armado. La envolvente es una fachada ventilada con paneles Trespa y aislamiento por la cara interior. Combina la cubierta inclinada, acabada con teja árabe, con las cubiertas planas de las viviendas de planta baja y planta ático. A excepción de las medianeras con las zonas comunes, que son de ladrillo cerámico, el resto de particiones es de tabique de cartón yeso.

No le es de aplicación el Código Técnico por ser un edificio con la licencia concedida antes de la entrada en vigor, en 30 de marzo de 2.007. Esto conlleva que haya especificaciones del CT que no se cumplan.



Imagen 2. Edificio finalizado.

Es un edificio exento en el que sus cuatro fachadas están ejecutadas con las mismas soluciones constructivas. Son fachadas ventiladas, con grandes ventanales en los que hay doble acristalamiento y la carpintería tiene rotura de puente térmico.



Imagen 3. Infografía del edificio, fachada norte y sur. Procedente del libro efectuado para su comercialización, facilitado por la promotora Ática.



Imagen 4. Infografía del edificio. Fachada este. Procedente del libro efectuado para su comercialización, facilitado por la promotora Ática.

2.2 DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL EDIFICIO Y TIPOLOGÍA² DE VIVIENDAS.

2.2.1 PLANTA SÓTANO.

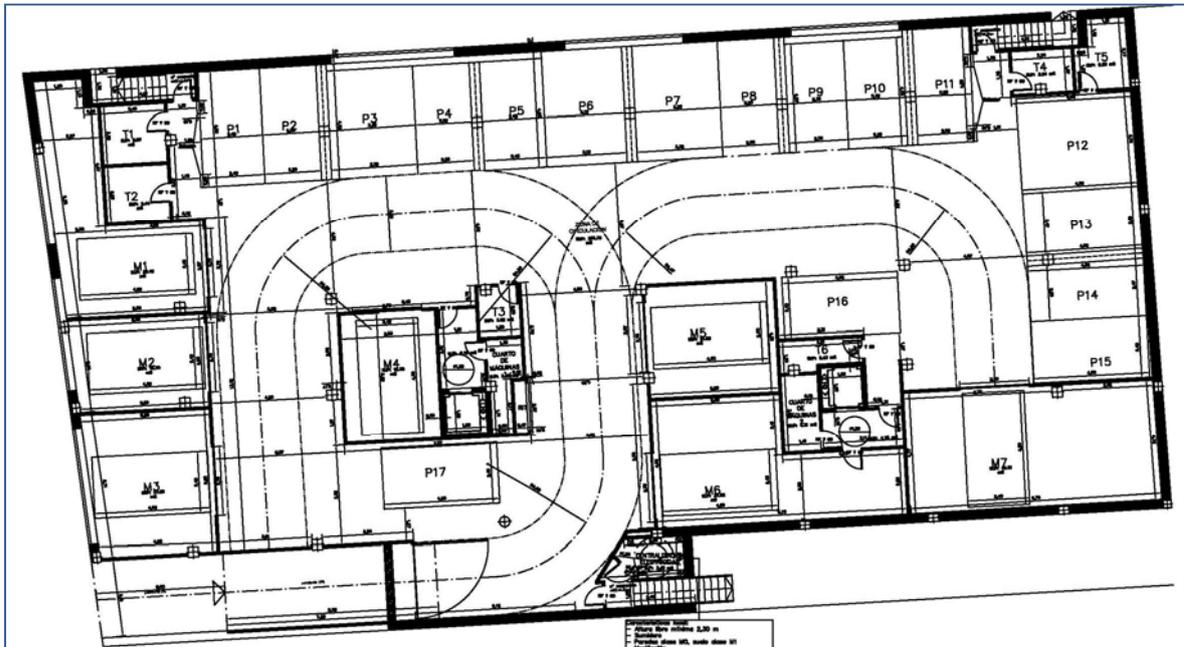


Imagen 5. Plano de planta sótano. Procede del Proyecto de Ejecución.

2.2.2 VIVIENDAS EN PLANTA BAJA.

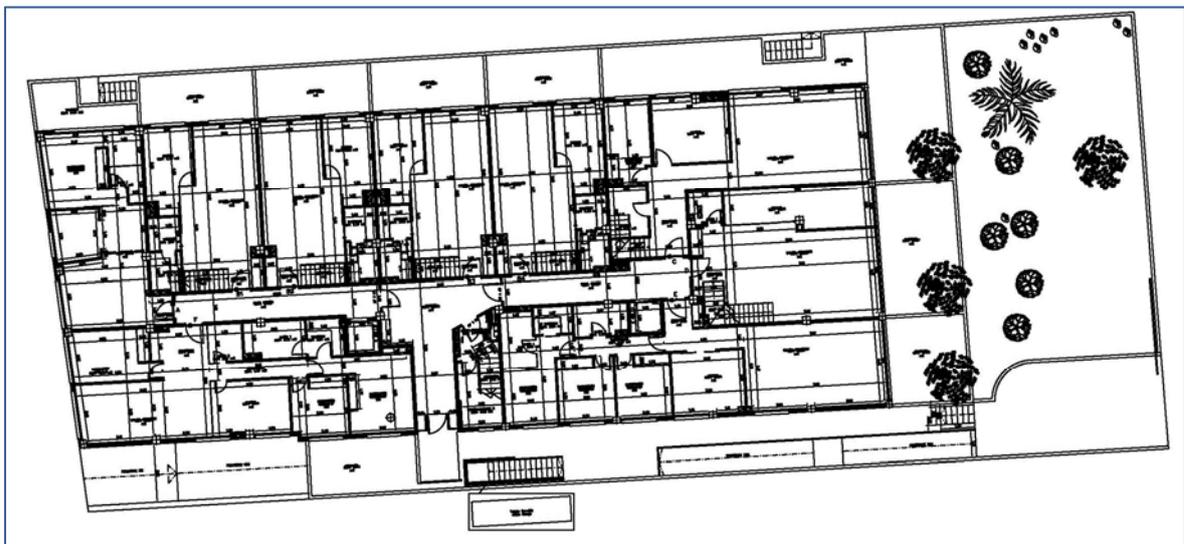


Imagen 6. Plano de planta baja. Procede del Proyecto de Ejecución.

² Datos procedentes de la Memoria del Libro del Edificio.

2.2.2.1 TIPOLOGÍAS.

Vivienda tipo A:

- Programa: 1 habitación, cocina office, estar-comedor, cuarto de baño, y 1 terraza.
- Superficie útil: 49,26 m²

Vivienda tipo B:

- Programa: Dúplex con 2 habitaciones, vestidor, estar-comedor-cocina, 2 cuartos de baño, aseo y 1 terraza.
- Superficie útil: 93,02 m²

Vivienda tipo C:

- Programa: Dúplex con 4 habitaciones, vestidor, estar-comedor, cocina, 3 cuartos de baño y 1 terraza.
- Superficie útil: 155,40 m²

Vivienda tipo D:

- Programa: Dúplex con 3 habitaciones, estar-comedor-cocina, 2 cuarto de baño, aseo y 1 terraza.
- Superficie útil: 127,17 m²

Vivienda tipo E:

- Programa: 3 habitaciones, vestidor, estar-comedor-cocina, 2 cuarto de baño y 1 terraza.
- Superficie útil: 97,40 m²

Vivienda tipo F:

- Programa: 3 habitaciones, estar-comedor-cocina, 2 cuarto de baño y 1 terraza.
- Superficie útil: 93,18 m²

2.2.3 VIVIENDAS EN PLANTA PRIMERA.

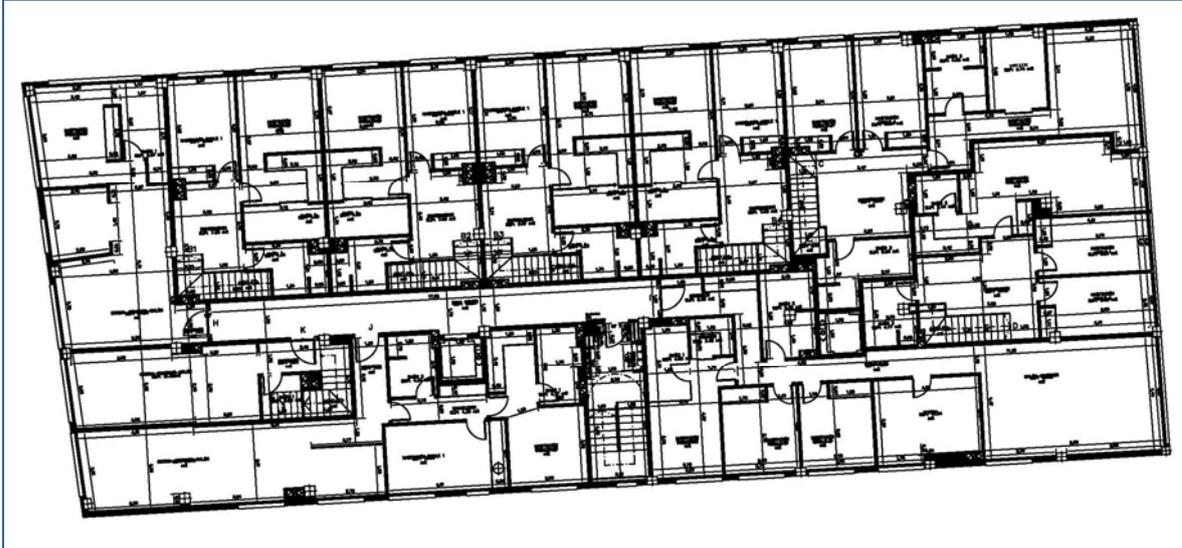


Imagen 7. Plano de planta primera. Procede del Proyecto de Ejecución.

2.2.3.1 TIPOLOGÍAS.

Vivienda tipo H:

- Programa: 1 habitación, cocina office, estar-comedor, cuarto de baño.
- Superficie útil: 49,26 m²

Vivienda tipo I:

- Programa: 3 habitaciones, vestidor, estar-comedor, cocina, 2 cuartos de baño.
- Superficie útil: 102,93 m²

Vivienda tipo J:

- Programa: 2 habitaciones, cocina office, estar-comedor, 2 cuartos de baño.
- Superficie útil: 83,31 m²

Vivienda tipo K:

- Programa: Dúplex con 1 habitación, cocina office, estar-comedor, cuarto de baño y aseo.
- Superficie útil: 64,90 m²

2.2.4 VIVIENDAS EN PLANTA SEGUNDA.

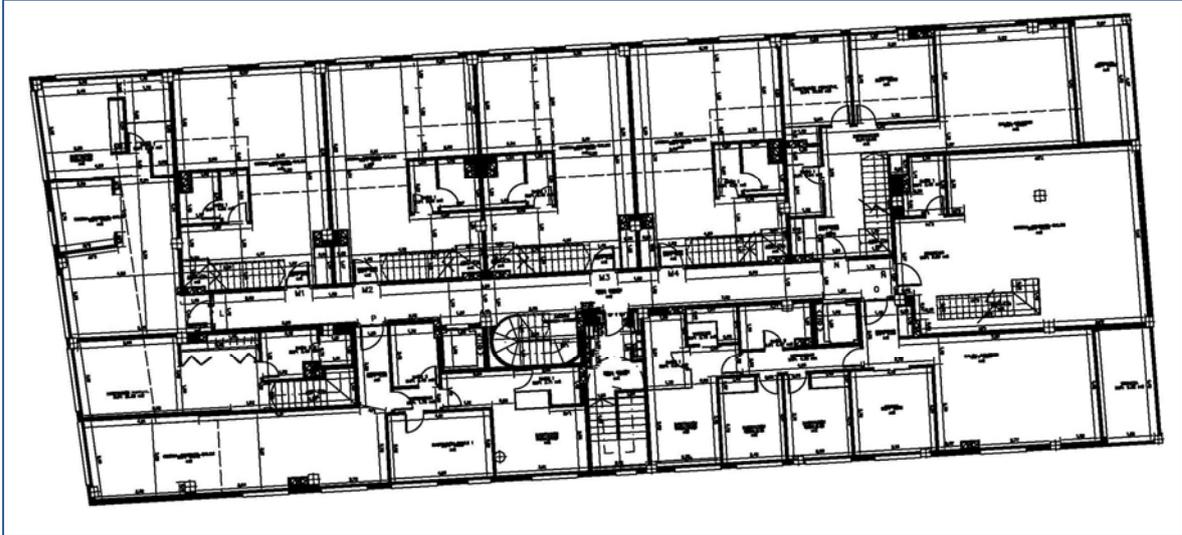


Imagen 8. Plano de planta segunda. Procede del Proyecto de Ejecución.

2.2.4.1 TIPOLOGÍAS.

Vivienda tipo L:

- Programa: 1 habitación, cocina office, estar-comedor, cuarto de baño.
- Superficie útil: 48,95 m²

Vivienda tipo M:

- Programa: Dúplex con 1 habitación, cocina office, estar-comedor, 2 cuarto de baño y 1 terrazas.
- Superficie útil: 74,32 m²

Vivienda tipo N:

- Programa: Dúplex con 2 habitaciones, estar-comedor, cocina, cuarto de baño, aseo y 1 terraza. Trastero y 1 terraza en planta superior
- Superficie útil: 122,73 m²

Vivienda tipo Ñ:

- Programa: Dúplex con 2 habitaciones, estar-comedor, cocina, cuarto de baño, aseo y 1 terraza. Trastero y 1 terraza en planta superior
- Superficie útil: 121,99 m²

Vivienda tipo O:

- Programa: 3 habitaciones, vestidor, estar-comedor, cocina y 2 cuartos de baño y 1 terraza.
- Superficie útil: 98,28 m²

Vivienda tipo P:

- Programa: 2 habitaciones, cocina office, estar-comedor, 2 cuartos de baño.
- Superficie útil: 72,52 m²

2.2.5 VIVIENDAS EN PLANTA BUHARDILLA.

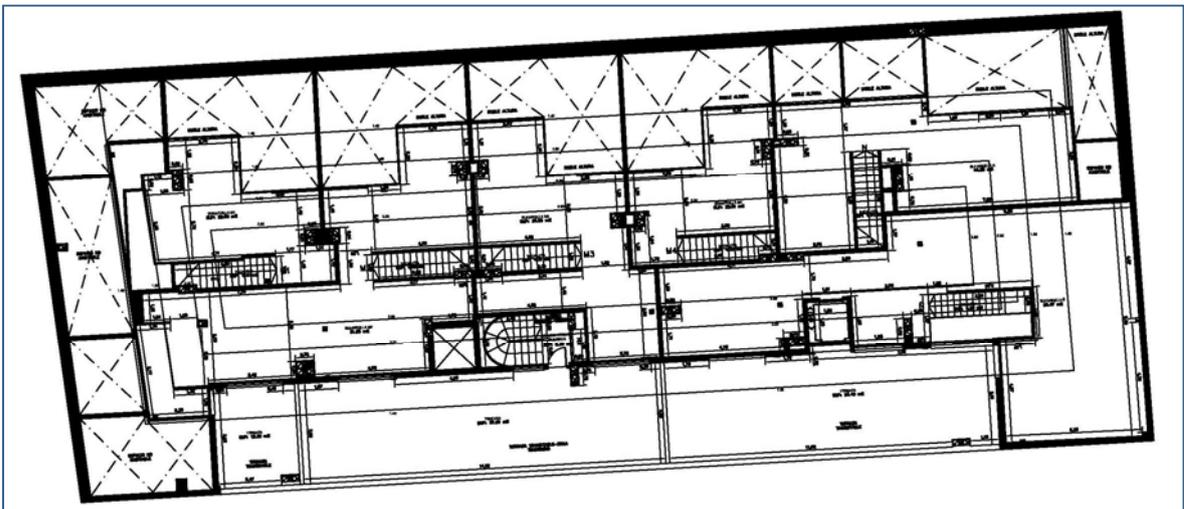


Imagen 9. Plano de planta buhardilla. Procede del Proyecto de Ejecución.

2.2.6 PLANTA CUBIERTA.

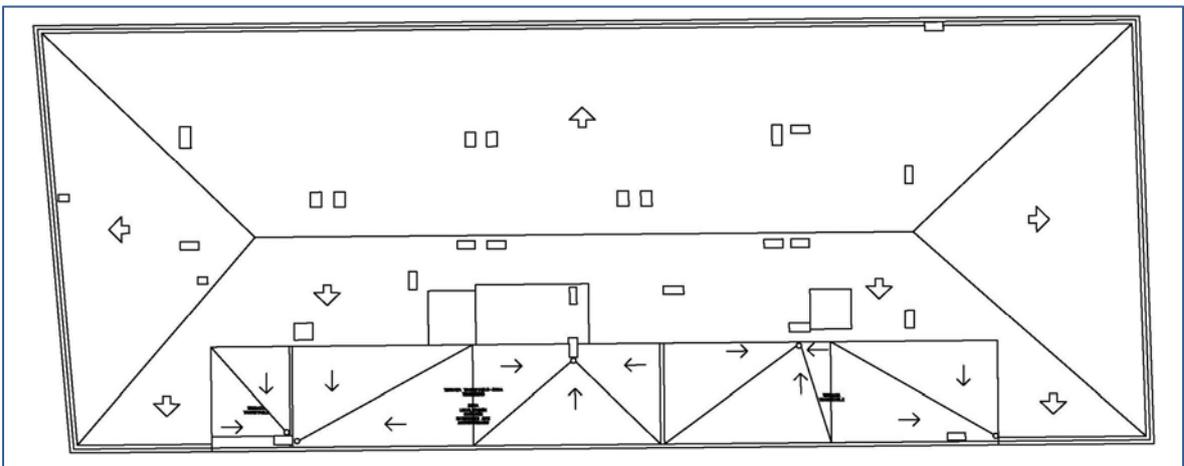


Imagen 10. Plano de planta cubierta. Procede del Proyecto de Ejecución.

2.2.7 COMPOSICIÓN DE LAS FACHADAS. ALZADOS DEL EDIFICIO.

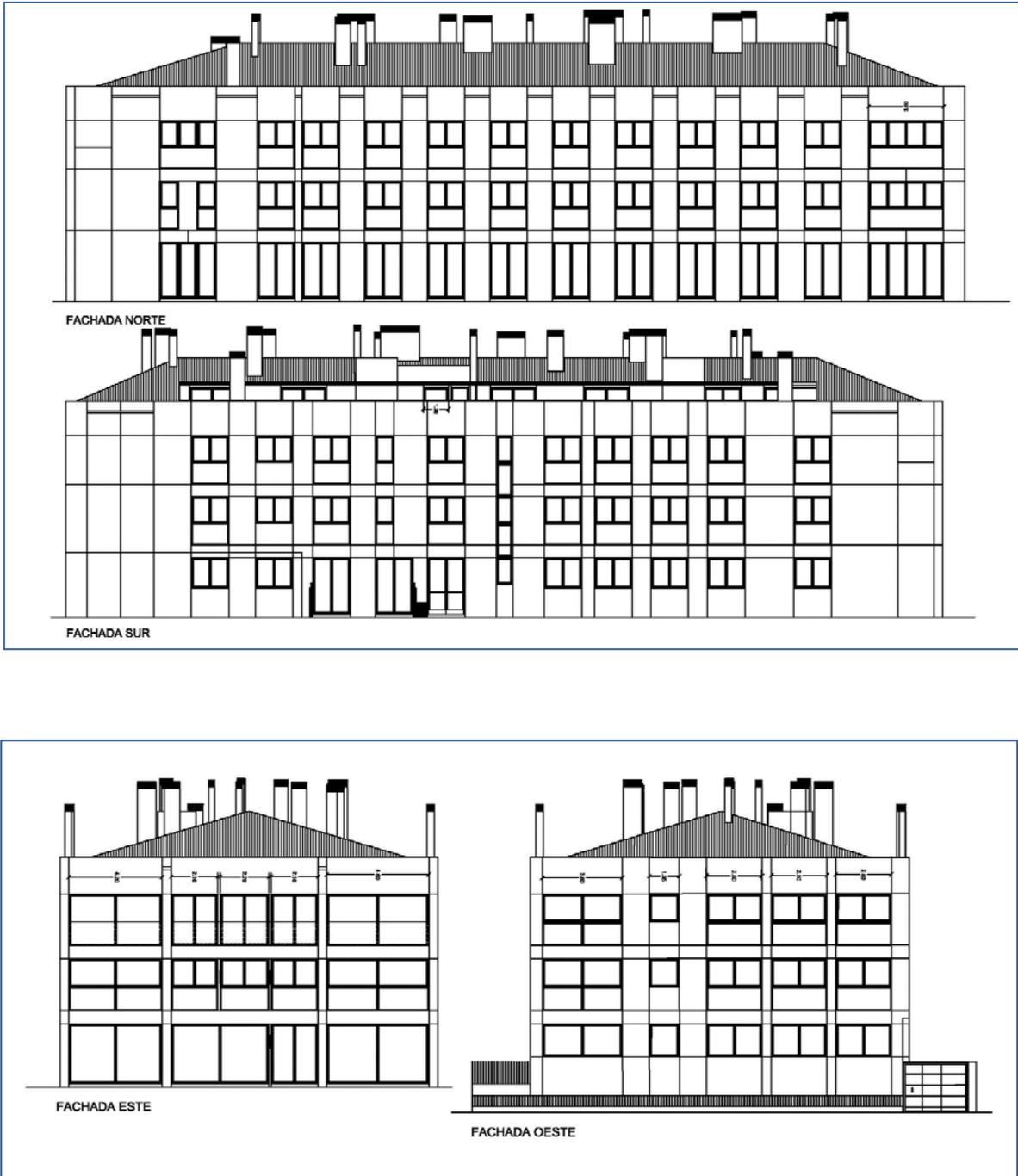


Imagen 11. Planos de alzados. Procedente del Proyecto de Ejecución.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS COMUNES DEL BLOQUE.

Cuentan con sótano independiente destinado a garaje y trasteros, con acceso de vehículos en los extremos del bloque.

En el vestíbulo previo de acceso al garaje desde cada escalera se encuentran ubicados los cuartos de contadores de agua, de electricidad, y el RITU (recinto de telecomunicaciones).

También se encuentra ubicado en el sótano el cuarto de máquinas del ascensor con el que cuenta cada escalera. Cuarto de máquinas situado junto al cuarto de contadores de electricidad, aunque no tiene acceso desde el vestíbulo previo, sino que se accede a él directamente desde el garaje.³

³ Datos consultados en la descripción aportada en El Libro del Edificio.

3 ANÁLISIS ENERGÉTICO.

Para efectuar el análisis energético empleo el programa informático de referencia y que tiene consideración de Documento Reconocido del CTE, según el párrafo 3.32.3 del DB HE 1, es el Lider.

Con el uso de este programa voy a saber aquellos cerramientos o elementos que no cumplan con las especificaciones de la HE 1 y la emanada energética del edificio.

Para ello el programa genera un edificio de “referencia” que compara con el edificio “objeto” que yo he introducido.

3.1 INTRODUCCIÓN DE DATOS EN PROGRAMA LIDER.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

En esta pantalla se introduce una descripción del edificio, en la que se tienen en cuenta los siguientes datos:

The screenshot shows the LIDER software interface with the following data entered:

- Zonificación climática:** Zona: B3, Localidad: Valencia, Latitud: 39,48, Altitud: 11,00.
- Orientación del edificio:** Ángulo: 94,35.
- Tipo edificio:** Vivienda en bloque (selected).
- Datos del Proyecto:** Nombre del proyecto: 22 viviendas, Comunidad: Comunidad Valenciana, Localidad: Valencia, 46011, Dirección: Calle Isabel de Villena 31,33.
- Datos del Autor:** Nombre: María Pérez Torres, E-mail: mariaperez@caatvalencia.es, Teléfono: 626 48 36 11.
- Clase por defecto de los espacios habitables:** Tipo de Uso: Residencial, Condiciones higrometría: Clase 3 o inferior (selected), Número de renovaciones hora requerido: 1,0.

Imagen 12. Pantalla de inicio de Lider con los datos introducidos.

3.1.1.1 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA.

- Zona: zona B3, según tabla D.1. Zonas climáticas del DB HE, apéndice D.
- Localidad: Valencia.

3.1.1.2 ORIENTACIÓN DEL EDIFICIO.

Ángulo formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada medido en sentido horario.⁴ Es de 94,35°.

3.1.1.3 CLASES POR DEFECTO DE LOS ESPACIOS HABITABLES.

- Vivienda en bloque. Clase por defecto de los espacios habitables: Residencial.
- Clase de higrometría.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

a) espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.⁵

En el caso que nos ocupa la clase higrométrica es 3.

⁴ Párrafo 3.1.3.c, del CT DB HE 1.

⁵ Párrafo 3.1.2.3. DB HE 1

3.1.1.4 CALCULO DE RENOVACIONES POR HORA.

Calculo efectuado según la tabla 2.1. *Caudales de ventilación mínimos exigidos*, del DB HS3.

Cálculo de caudales

Código Técnico de la Edificación, Sección HS3, Calidad del aire interior

Obra:	Malvamar
Nº de Viviendas:	22
Técnico:	María Pérez Torres

Superficie Útil:	2005 m ²
Altura media:	2,5 m
Volumen:	5012 m ³

Local	Ventilación según CTE DB-HS3		
	Fórmula (l/s)	Admisión (l/s)	Extracción (l/s)

Dormitorio doble	48 Ud	10 * Ud	+480,0	
Dorm. individual	1 Ud	5 * Ud	+5,0	
Sala	0 Ud	3 * Ocu.	+0,0	
Comedor	22 Ud	3 * Ocu.	+291,0	
Baño o aseo	52 Ud	15 * Ud		+780,0
Cocina	284 m ²	2*m2		+568,3

Total			+776,0	+1348,3
Renovaciones por hora			0,97	

3.1.2 TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.

Para la introducción de los diferentes elementos constructivos que componen la envolvente del edificio y los materiales de los que están compuestos he usado la base de datos que proporciona Lider. De este modo empleo materiales ya contrastados y con unos valores aprobados, de modo que no es necesario justificar ninguno de ellos, a excepción de los que pida en el informe final. Siempre pedirá que se justifiquen los vidrios y los aislantes, pues son materiales fundamentales en el cálculo energético.

Podría añadir otros materiales diferentes a los que se proporcionan en la base de datos, pues el programa lo permite, para ello emplearía los datos que facilitan las casas comerciales en la ficha técnica del material, pero en este caso tendría que justificarlos aportando dichas fichas técnicas o certificados del material en concreto. No ha sido necesario pues la base de datos del Lider es una base de datos bastante extensa y la he podido ajustar a las necesidades de este edificio con relativa facilidad.

También es necesario diferenciar los espacios que son habitables con los que no lo son. En el edificio objeto de estudio, el sótano es un espacio no habitable y el resto del edificio es considerado como espacio habitable.

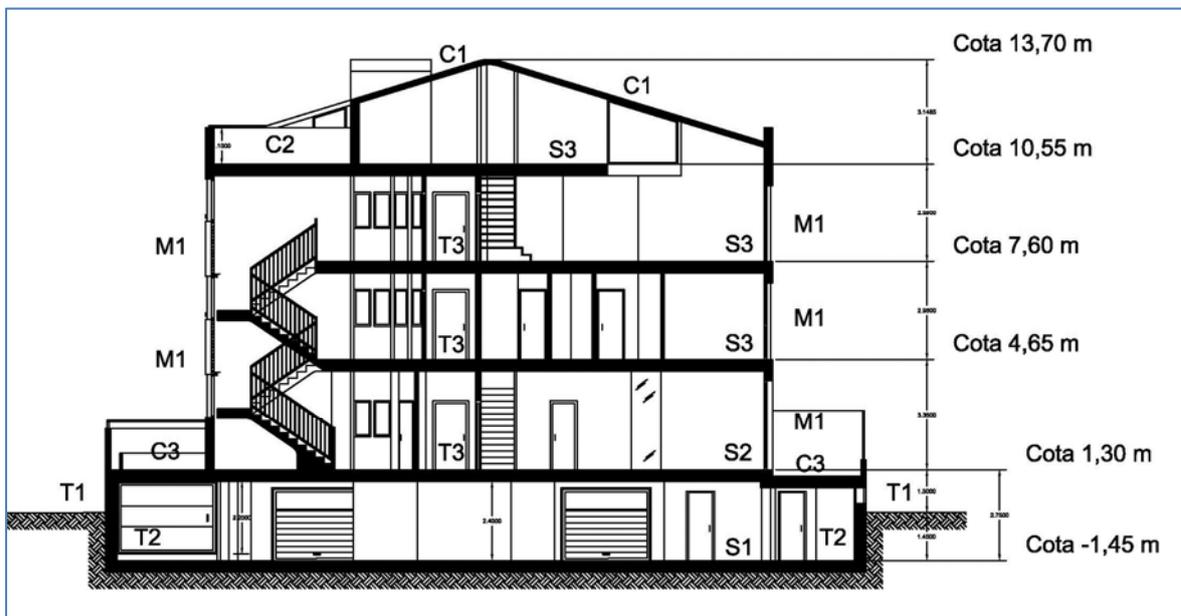


Imagen 13. Nomenclatura de todos los elementos constructivos empleados y cotas a las que se encuentran los suelos acabados.

Pantalla del Lider para la realización de las soluciones constructivas usando como materiales los que aparecen en su propia base de datos.

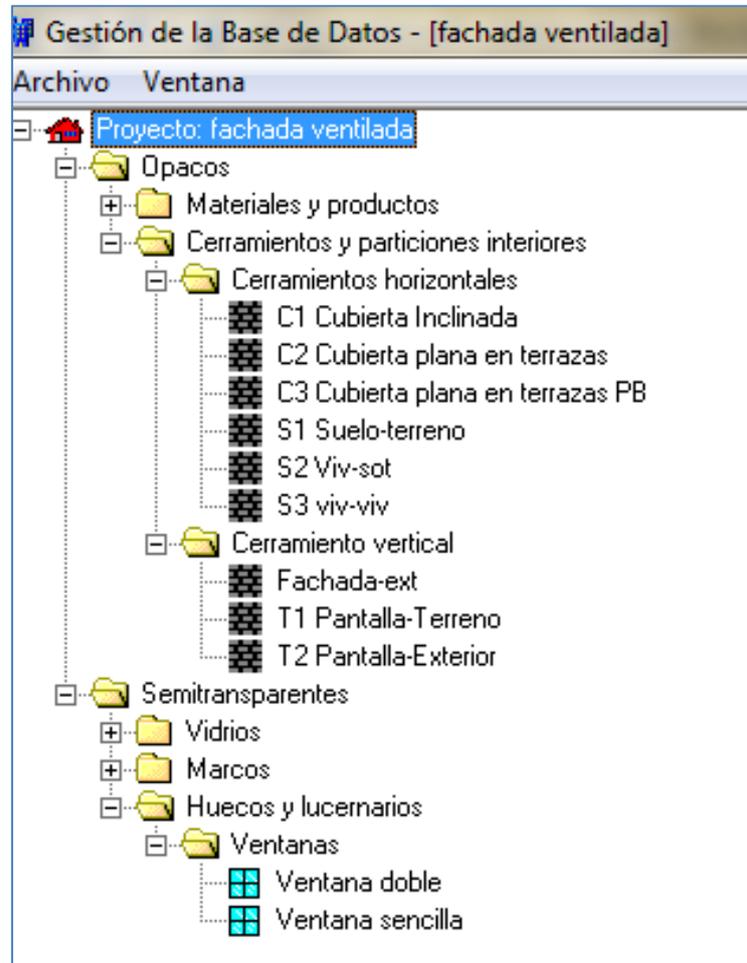


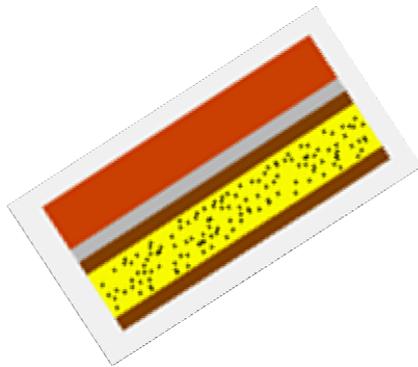
Imagen 14. Pantalla de Lider.

3.1.2.1 OPACOS

3.1.2.1.1 CERRAMIENTOS HORIZONTALES.

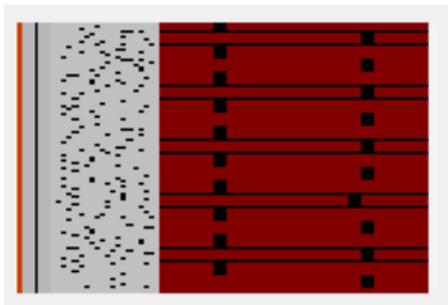
3.1.2.1.1.1 C₁ Cubierta inclinada:

- Cobertura con teja plana cerámica alicantina cerámica. Espesor de 6,00 cm.
- Mortero de agarre de dosificación 1:6. Espesor de 2,00 cm.
- Tablero contrachapado. Espesor de 1,90 cm.
- Placa de poliestireno expandido (0,46 W/(mK)). Espesor de 6,00 cm.
- Tablero de contrachapado. Espesor de 2,00 cm.



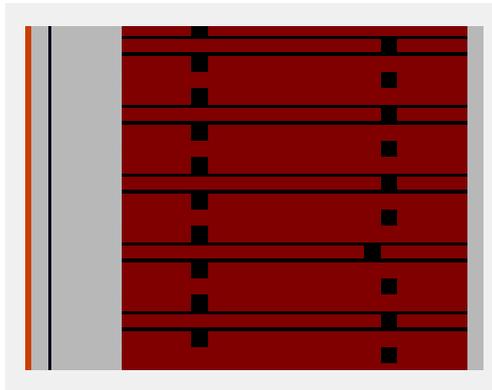
3.1.2.1.1.2 C₂ Cubierta plana en terrazas de vivienda:

- Pavimento formado por piezas de gres porcelánico de 30x30 centímetros. Espesor de 0,80 cm.
- Mortero de cemento de agarre M-20. Espesor de 2,00 cm.
- Filtro de poliéster no tejido, antipunzante. Espesor de 0,10 cm.
- Membrana impermeabilizante: LO-40FV-LBM (SBS)-40FV. Espesor de 0,50cm.
- Film de polietileno antiadherente. Espesor de 0,10 cm.
- Capa de mortero de cemento M-40 de regularización. Espesor de 2,00 cm.
- Formación de pendientes con hormigón celular. Espesor medio de 14,00 cm.
- Barrera de vapor. Espesor de 0,10 cm.
- Forjado unidireccional de bovedillas de hormigón aligerado. Espesor de 35 cm.
- Techo continuo de placa de cartón yeso. Espesor de 1,50 cm.



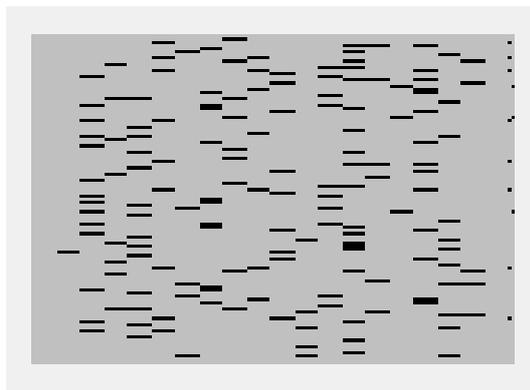
3.1.2.1.1.3 C₃ Cubierta plana en terrazas de vivienda de planta baja:

- Pavimento formado por piezas de gres de 20x20 centímetros. Espesor de 0,80 cm.
- Mortero de cemento de agarre M-20. Espesor de 2,00 cm.
- Filtro de poliéster no tejido, antipunzante. Espesor de 0,10 cm.
- Membrana impermeabilizante: LO-40FV-LBM (SBS)-40FV. Espesor de 0,50 cm.
- Capa de mortero de cemento M-40 de formación de pendientes. Espesor de 0,70 cm.
- Forjado unidireccional de bovedillas de hormigón aligerado. Espesor de 35cm.
- Projectado de perlita. Espesor de 2,00 cm.



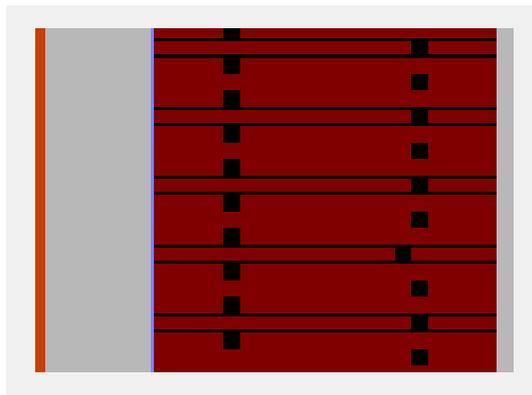
3.1.2.1.1.4 S₁ Suelo en contacto con el terreno:

- Losa de hormigón. Espesor de 50,00 cm.
- Lámina de geo textil de polipropileno. Espesor de 0,10 cm.
- Lámina de polietileno de alta densidad. Espesor de 0,20 cm.
- Hormigón de limpieza. Espesor de 10,00 cm.



3.1.2.1.1.5 S₂ Suelo vivienda-sótano:

- Baldosa de gres porcelánico de 33x66 centímetros. Espesor de 1,20 cm.
- Mortero cola. Espesor de 0,80 cm.
- Autonivelante. Espesor de 10,00 centímetros.
- Lámina de policarbonato. Espesor de 0,40 cm.
- Forjado unidireccional de bovedillas de hormigón aligerado. Espesor de 35,00 cm.
- Proyectado de perlita. Espesor de 2,00 cm.



3.1.2.1.1.6 S₃ Suelo vivienda-vivienda.

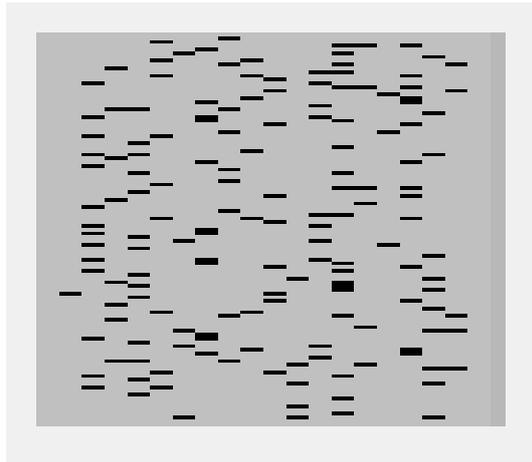
- Baldosa de gres porcelánico de 33x66 centímetros. Espesor de 1,20 cm.
- Mortero cola. Espesor de 0,80 cm.
- Autonivelante. Espesor de 10,00 centímetros.
- Lámina de policarbonato. Espesor de 0,40 cm.
- Forjado unidireccional de bovedillas de hormigón aligerado. Espesor de 35,00 cm.
- Placa de yeso laminado. Espesor de 0,13cm.



3.1.2.1.2 CERRAMIENTOS VERTICALES.

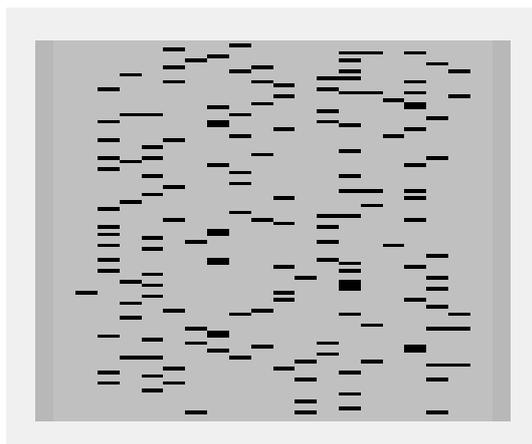
3.1.2.1.2.1 T₁ Pantallas de contención.

- Muro de hormigón armado. Espesor de 40,00 cm.
- Perlita proyectada. Espesor de 2,00 cm.



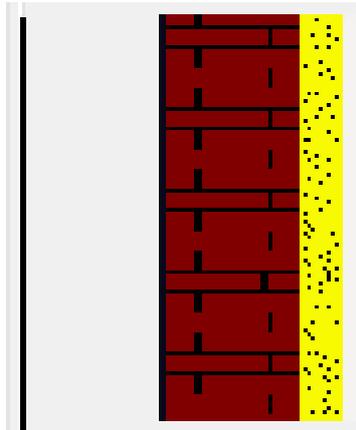
3.1.2.1.2.2 T₂ Pantallas de contención.

- Mortero monocapa. Espesor de 1,5 cm.
- Muro de hormigón armado. Espesor de 40,00 cm.
- Perlita proyectada. Espesor de 2,00 cm.



3.1.2.1.2.3 M₁ Fachada del edificio. Fachada ventilada.

- Panel Trespa Meteon Blanco. Espesor de 0,80 cm.
- Cámara de aire. Espesor de 12,00 cm.
- Lámina autoadherente LMB40. Espesor de 0,70 cm.
- Tabique de ½ pie de panal cerámico. Espesor de 11,50 cm
- Aislamiento de polietileno de alta densidad. Espesor 4,00 cm.
- Trasdoso de placa de yeso laminado. Espesor 1,50 cm.



3.1.2.2 SEMITRANSSPARENTES.

3.1.2.2.1 VENTANAS.

El factor solar, queda el que aparece automáticamente al introducir los vidrios de la base de datos del programa. Es una $g = 0,75$.

3.1.2.2.1.1 Ventana doble.

- Acristalamiento 4/12/6+6.
- Perfilería de aluminio con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm.

Captura de pantalla de la interfaz de usuario de un programa de diseño. Muestra los parámetros de configuración para una ventana doble. El grupo es 'Ventanas' y el nombre es 'Ventana doble'. Las propiedades incluyen: Grupo Vidrio: 'Dobles en posición vertical', Vidrio: 'VER_DC_4-12-661a', Grupo Marco: 'Metálicos en posición vertical', Marco: 'VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12'. También se muestran los valores de '% cubierto por el marco' (12,76) y 'Permeabilidad al aire' (50,00 m³/hm² a 100 Pa).

Imagen 15. Extraído de Lider. Composición del hueco, en el que está definido el vidrio y el marco.

3.1.2.2.1.2 Ventana sencilla.

- Acristalamiento 4/9/4.
- Perfilería de aluminio con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm.

Grupo Ventanas

Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio

Vidrio

Grupo Marco

Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire m³/hm² a 100 Pa

Imagen 16. Extraído de Lider. Composición del hueco, en el que está definido el vidrio y el marco.

3.1.3 INTRODUCCIÓN DE DATOS PARA LA MODELIZACIÓN DEL EDIFICIO EN 3D.

El programa Lider es un programa para comprobar el cálculo energético, no para efectuar infografías, es por esto que para la introducción de datos no se tiene que tener en cuenta el detalle de las soluciones arquitectónicas, pero sí el comportamiento térmico de los espacios.

Así pues considero cada una de las plantas como un solo espacio en el que la planta sótano, destinada a garaje, será un espacio no habitable y las otras cuatro plantas serán espacios habitables.

No discrimino las zonas comunes, considero toda la planta como un espacio habitable y acondicionado térmicamente. Aunque los espacios comunes no están acondicionados térmicamente, el programa por defecto les adjudicaría su instalación correspondiente. Esta instalación suele ser mejor que la que el edificio tiene de origen y al ser así, se falsearían los datos, pues los resultados serían mejores.

Al reinterpretar las plantas, queda una silueta de cada una de ellas dibujada desde el interior de la fachada.

Planta sótano.

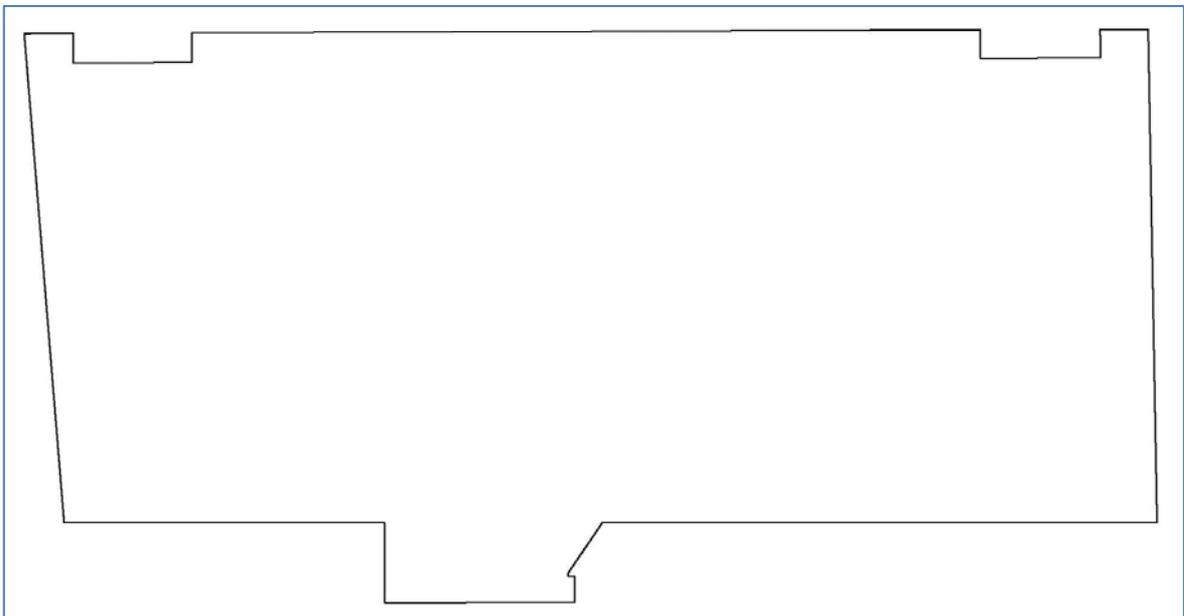


Imagen 17. Silueta efectuada a partir del plano de planta sótano del Proyecto de Ejecución. (Efectuada por la cara interior del muro).

En las siluetas marco la posición de las ventanas, pues de este modo la introducción de la posición de los huecos es más sencilla.

Planta baja.

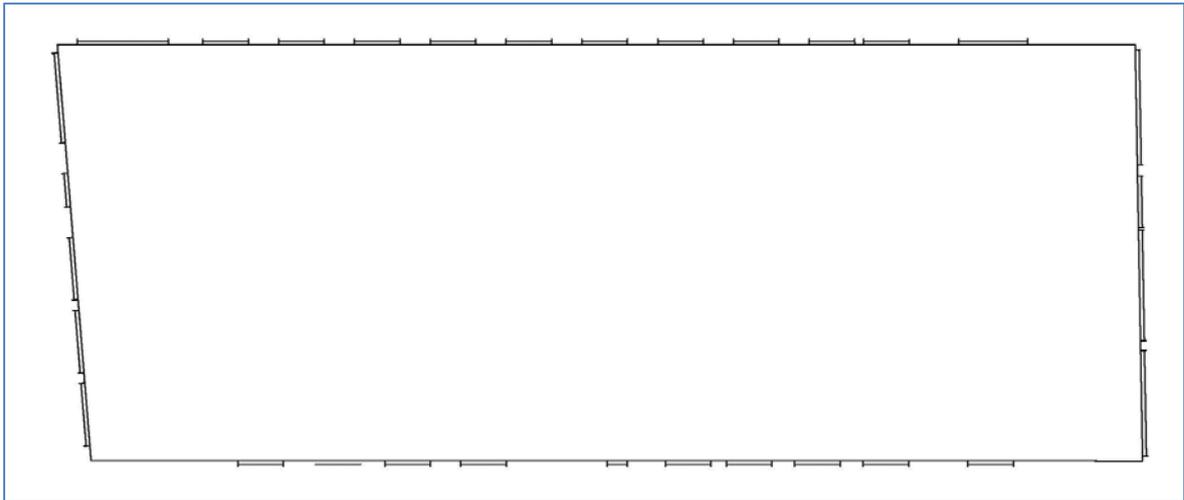


Imagen 18. Silueta efectuada a partir del plano de planta baja del Proyecto de Ejecución. (Efectuada por la cara interior de la fachada).

Planta primera.

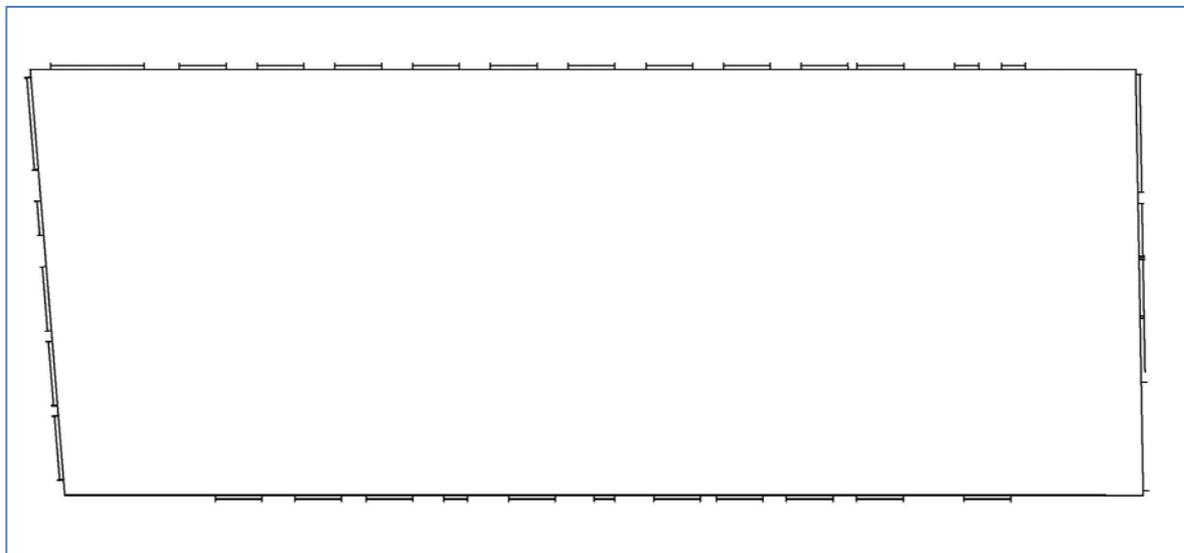


Imagen 19. Silueta efectuada a partir del plano de planta primera del Proyecto de Ejecución. (Efectuada por la cara interior de la fachada).

Planta segunda.

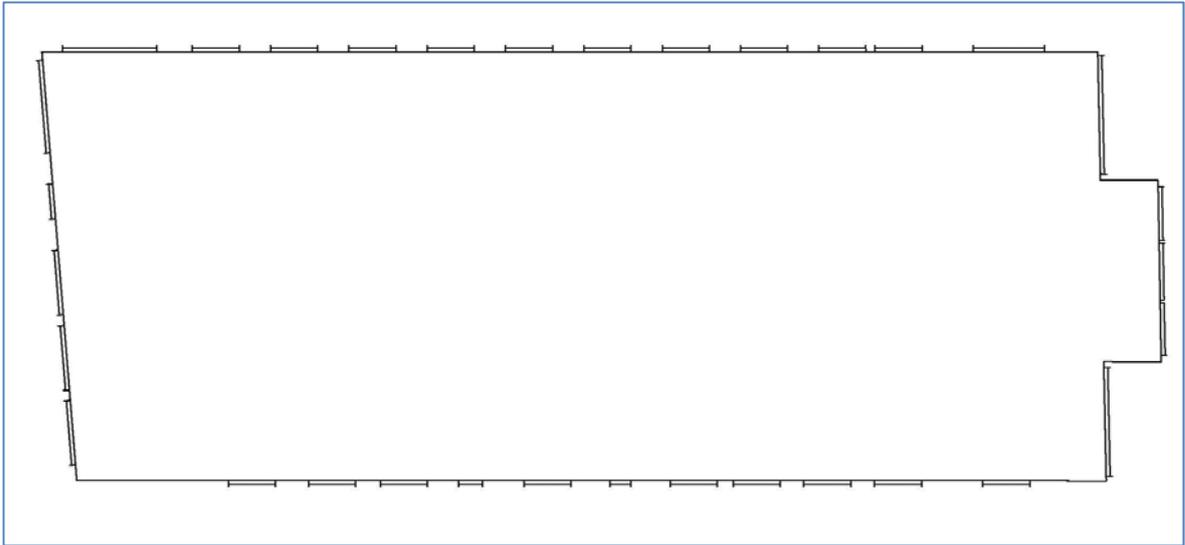


Imagen 20. Silueta efectuada a partir del plano de planta segunda del Proyecto de Ejecución. (Efectuada por la cara interior de la fachada).

Planta buhardilla.

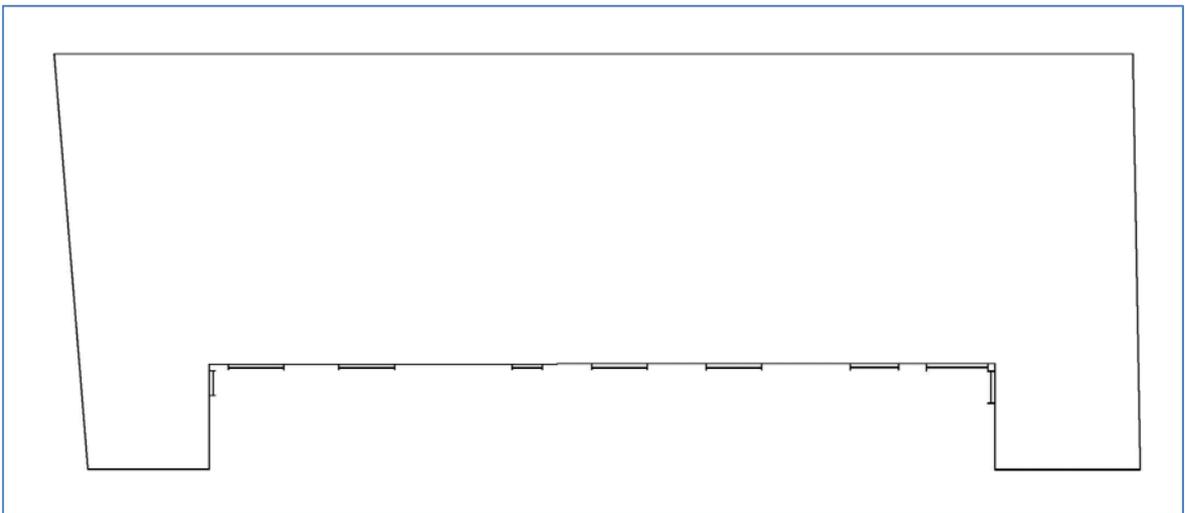


Imagen 21. Silueta efectuada a partir del plano de planta buhardilla del Proyecto de Ejecución. (Efectuada por la cara interior de la fachada).

Planta cubierta.



Imagen 22. Silueta efectuada a partir del plano de planta cubierta del Proyecto de Ejecución. (Efectuada por la cara interior de la fachada).

3.1.3.1 INTRODUCCIÓN DEL ESPACIO DE TRABAJO.

Aquí defino el “tapiz” sobre el que efectuaré el dibujo. Importante dar el tamaño adecuado a las esferas para que sean útiles al dibujar y no se superpongan unas con otras, así como el tamaño del plano de trabajo y a que altura quiero que esté. Siempre a partir de un eje de coordenadas X,Y,Z. Marcaré la triangulación automática, pues es útil para el dibujo de cubiertas inclinadas.

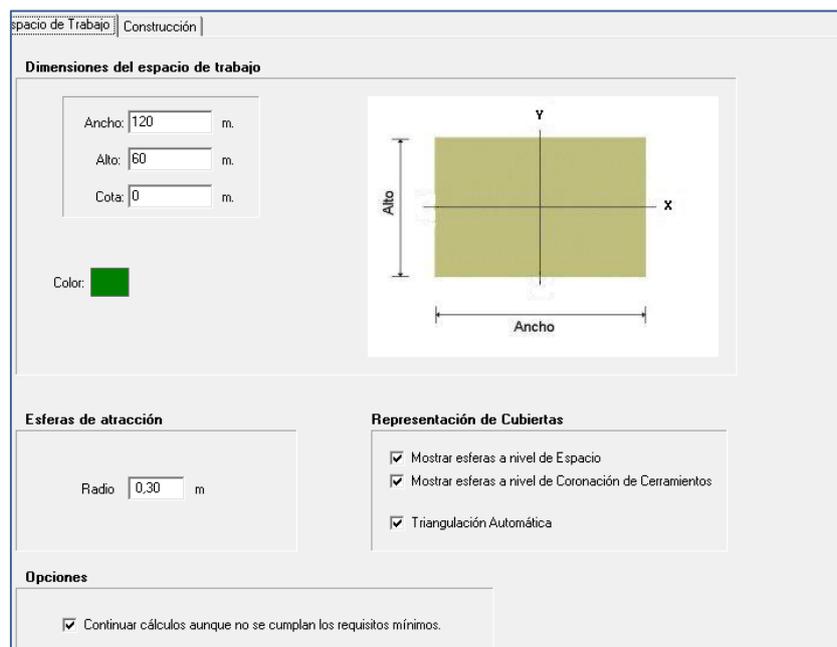


Imagen 23. Pantalla de Lider para la introducción de datos en el que definir el espacio de trabajo.

3.1.3.2 CONSTRUCCIÓN.

Adjudio la composición anteriormente introducida a su elemento constructivo correspondiente. Estudio los puentes térmicos que se producen en el inmueble y se los indico al programa. El programa posee unos puentes térmicos predefinidos para el forjado, para los cerramientos de fachada y para el cerramiento del edificio en contacto con el terreno.

Imagen 24. Pantalla para definir elementos constructivos y puentes térmicos.

3.1.3.3 INTRODUCCIÓN DEL EDIFICIO EN 3D.

Hay que ser muy metódico en la introducción de los datos al dibujar, el programa tiene sus peculiaridades y siguiendo siempre la misma rutina es más difícil equivocarse.

El orden de introducción de datos debe ser el siguiente:

- Importo a Lider la silueta correspondiente a la planta que quiero dibujar y que previamente habré guardado como un archivo dxf. La altura del plano será cinco centímetros inferior a la cota de la planta que hay que dibujar.
- Creo la planta con el botón de “crear planta”, indicando que:
 - o Hay que decirle al programa que planta es la anterior, y si el espacio va a ser igual.
 - o Hay que decirle cual es la cota de la planta.
 - o Indicar la altura que va a tener el espacio, (distancia de suelo a suelo)
 - o Una vez tengo el plano y la planta se ha creado, introduzco las esferas en los vértices, efectuando este proceso siempre al contrario de las agujas del reloj.
- Crear los forjados automáticamente, con su botón correspondiente.
- Levantar muros.
- Y guardar, guardar cada vez que hayamos hecho algo bien y tengamos claro que vamos por buen camino.

Una vez introducidos todas las plantas, a excepción de la cubierta el edificio se vería de este modo.

La zona que se ve de color rosa es el la parte del sótano que está por debajo de la cota 0.

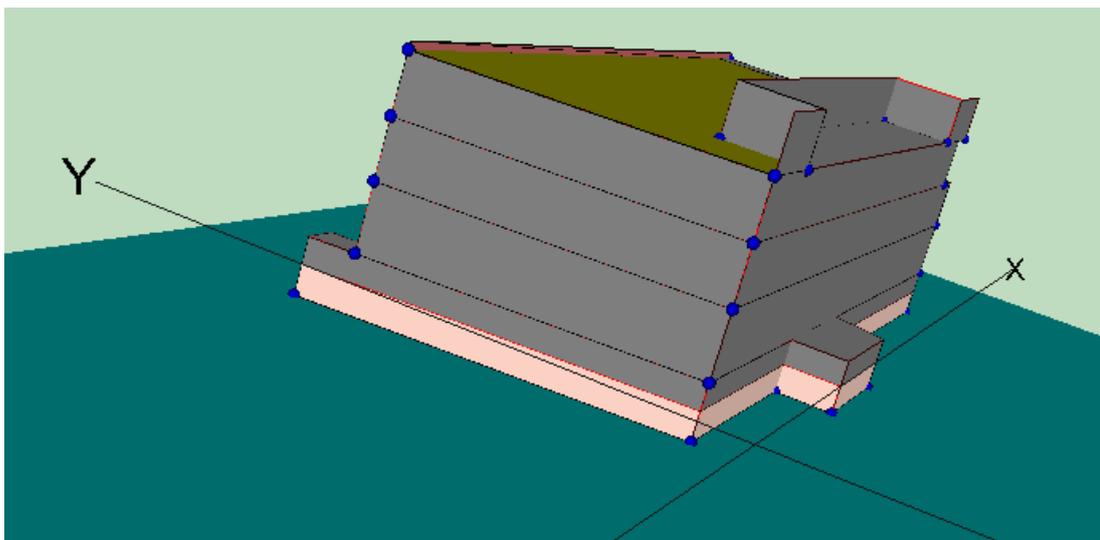


Imagen 25. Imagen del dibujo en 3D, extraída de Lider.

Para dibujar la cubierta, uso líneas auxiliares, que me ayudaran en la ubicación de la cumbrera y con el botón de “crear elementos singulares” dibujo la cubierta inclinada y sus testeros.

Los testeros no son rectangulares, por lo que también los he dibujado con líneas auxiliares.

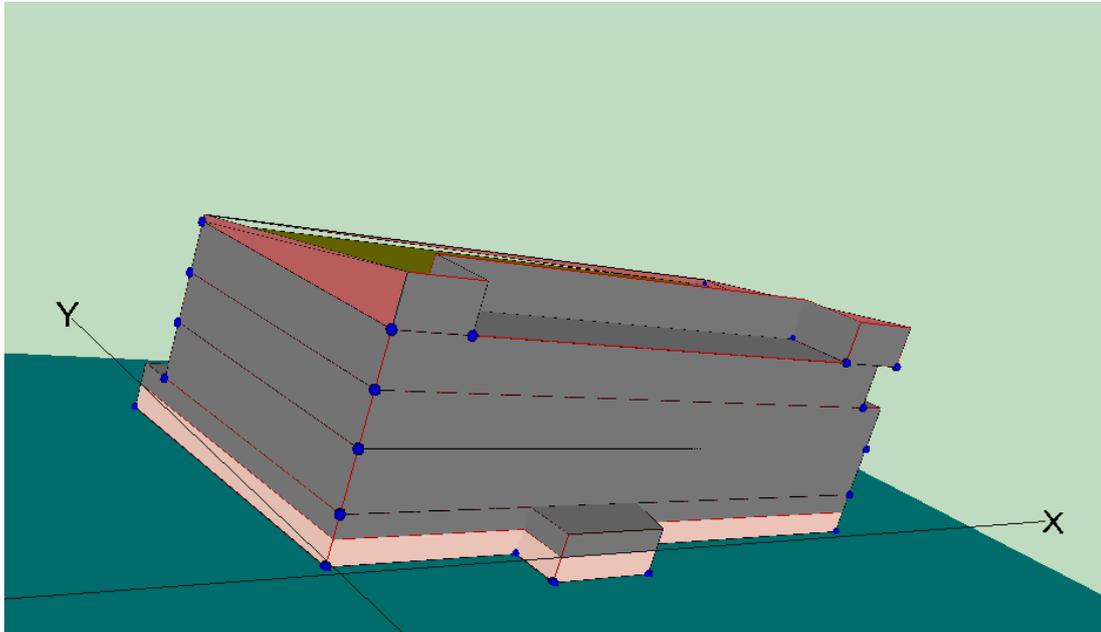


Imagen 26. Imagen en 3D de Lider. Testeros en rojo.

Cubierta.

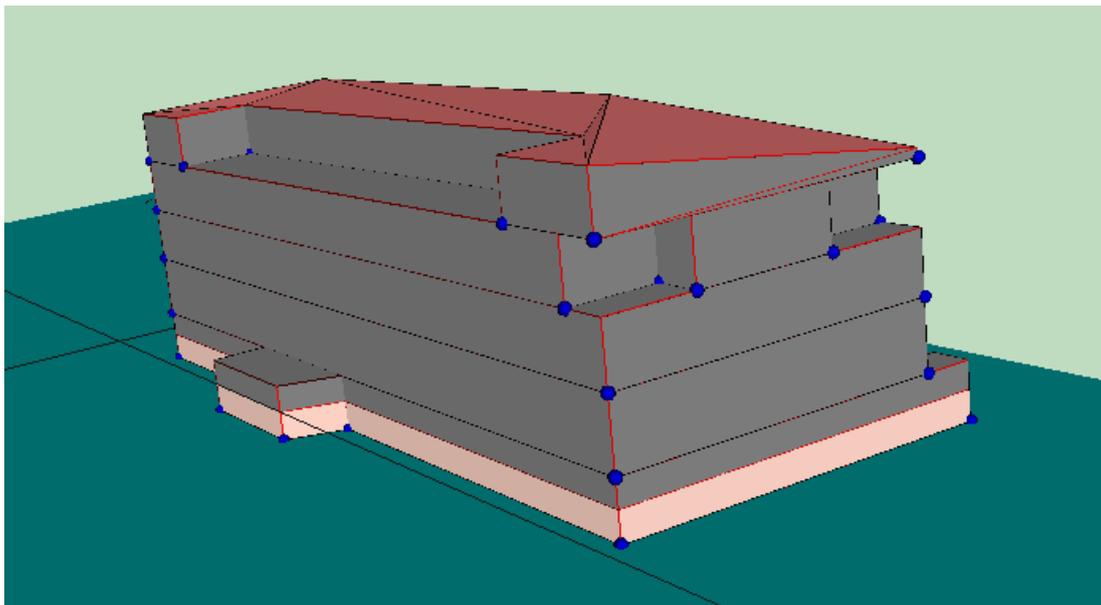


Imagen 27. 3D con la cubierta ejecutada.

Una vez dibujado el edificio en 3D, ubico cada una de las ventanas en su posición real. Teniendo en cuenta que debo volver a cargar los planos, pues es allí donde están marcadas las referencias de ubicación. Después edito cada una de las ventanas y le doy las dimensiones adecuadas.

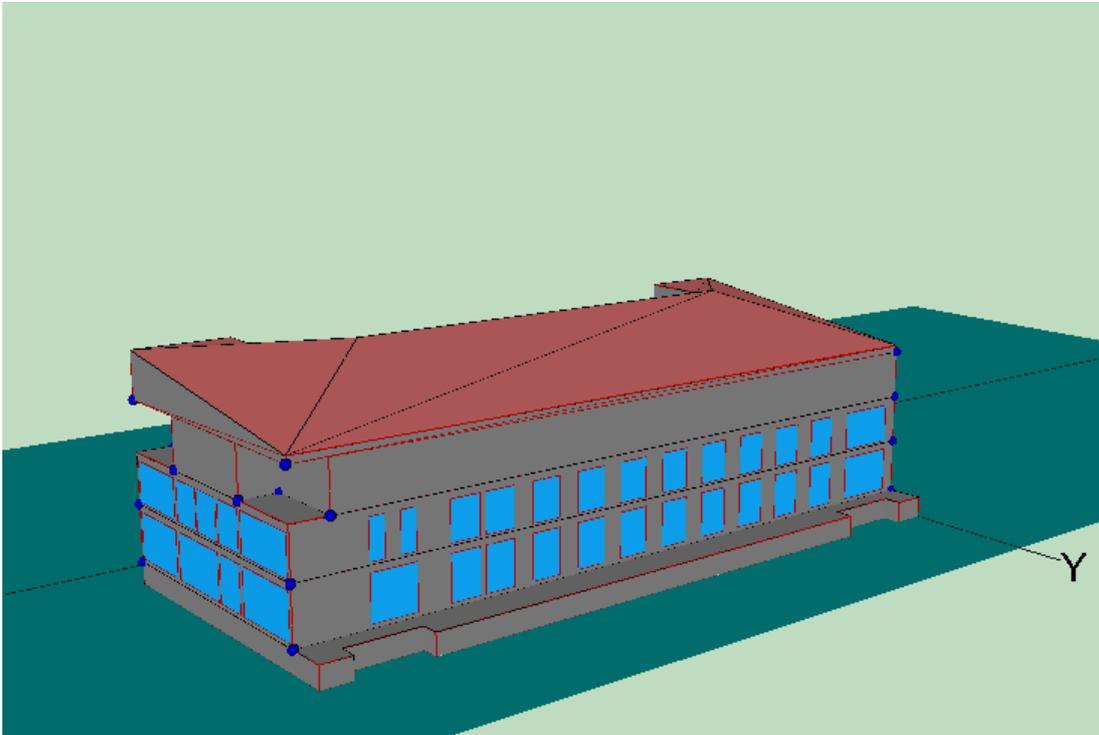


Imagen 28. Proceso de colocación de las ventanas. 3D extraído de Lider.

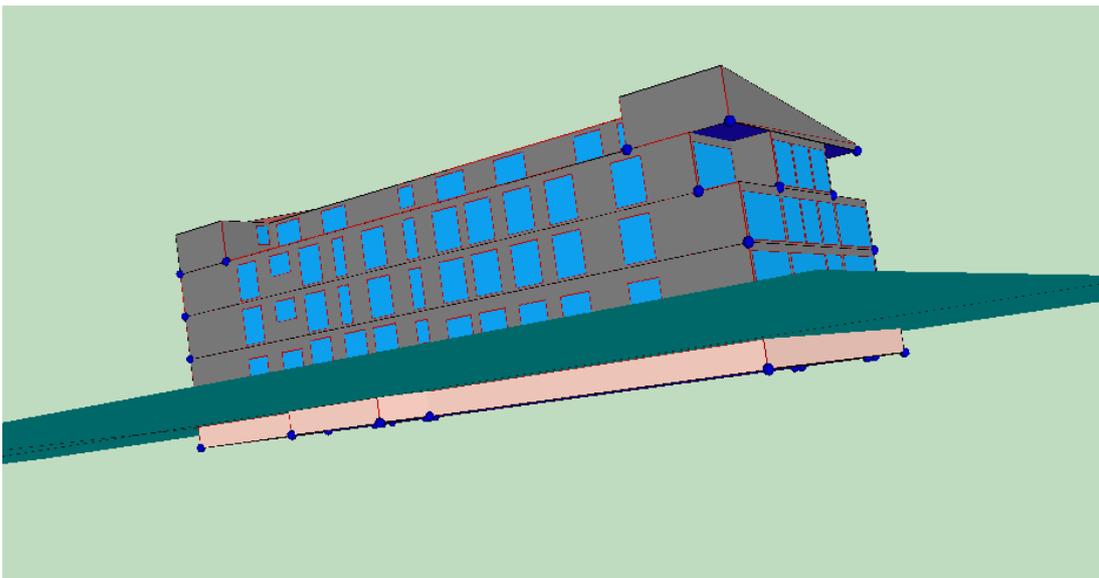


Imagen 29. Edificio con la colocación de las ventanas finalizadas, incluyendo sus dimensiones reales. El plano de trabajo en este caso se encuentra a cota 0 y se aprecia en semisótano que queda en contacto con el terreno.

Al finalizar de dibujar las ventanas, compruebo que cada elemento que compone un espacio tiene el material con el que está construido asignado correctamente.

El programa Lider, no contempla la ejecución de fachadas ventiladas. Por este motivo y para poder efectuar el cálculo lo más realista posible, simulo una fachada ventilada. Para ello lo que hago es que en todas las partes ciegas del edificio coloco una sombra que se encuentra aproximadamente a unos once centímetros del paño de la fachada dibujada. No efectúo el mismo tratamiento a la fachada norte, pues el soleamiento es prácticamente nulo en todo el año.

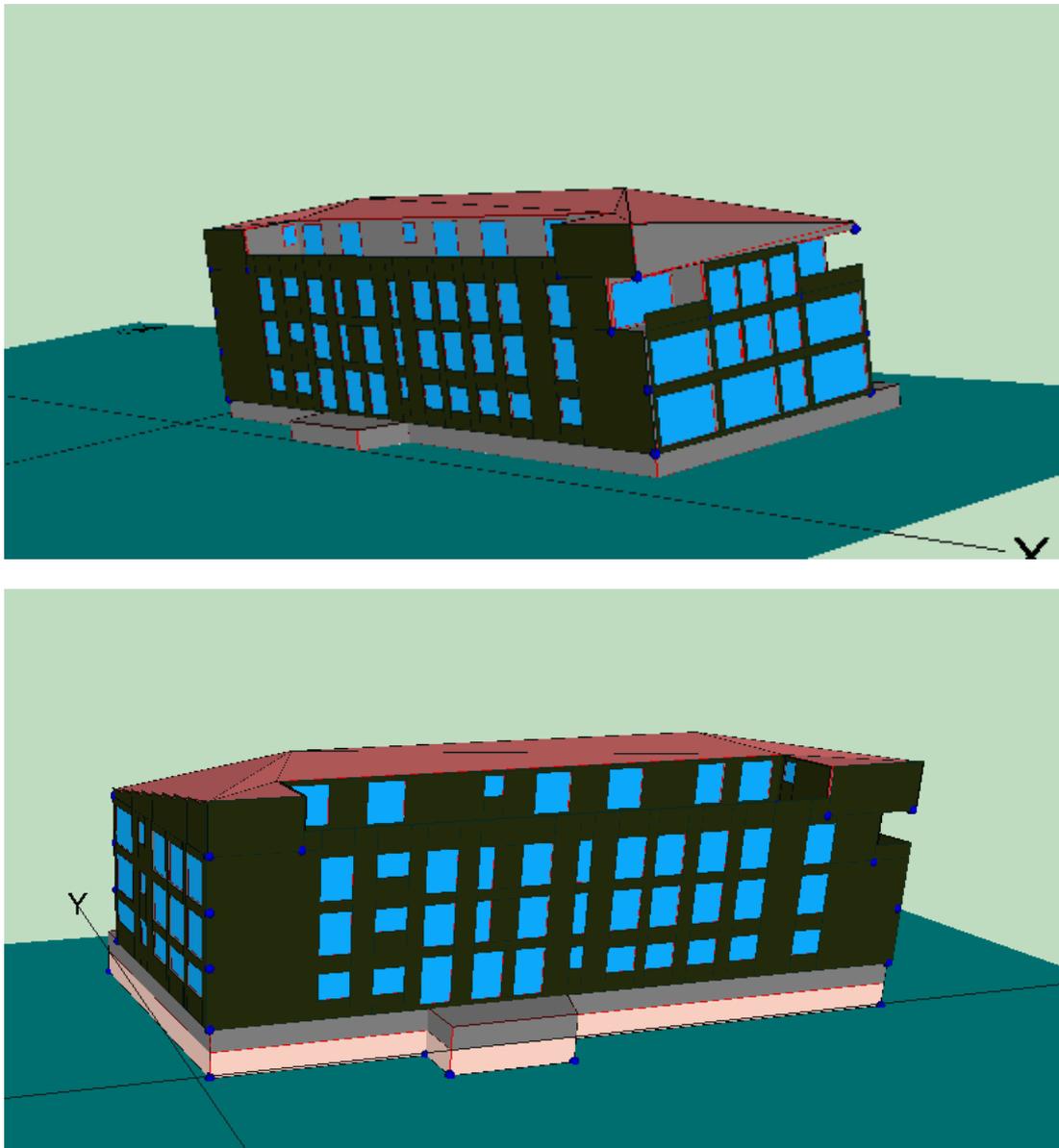


Imagen 30. Edificio con las sombras que simulan la fachada ventilada. 3D extraído del Lider.

Al terminar de introducir los datos de las sombras, cálculo para comprobar si el edificio cumple con las especificaciones marcadas por el CT, y cómo se comporta térmicamente al compararlo con el edificio de referencia. El programa al calcular emite un informe en el que aparecen los siguientes apartados:

- Datos generales. (Introducidos previamente).
- Conformidad a la reglamentación. En el que indica si el edificio objeto de estudio cumple la demanda energética al compararlo con el edificio referencia, según HE1. Además también indica los cerramientos y/o particiones interiores que no cumplen los requisitos mínimos.
- Descripción geométrica y constructiva. (Introducidas previamente).
- Resultados. Al dar los datos por espacios, puedes apoyarte en ellos para empezar a mejorar los espacios que peores resultados tengan.
- Lista de comprobación.

Y obtengo que⁶:

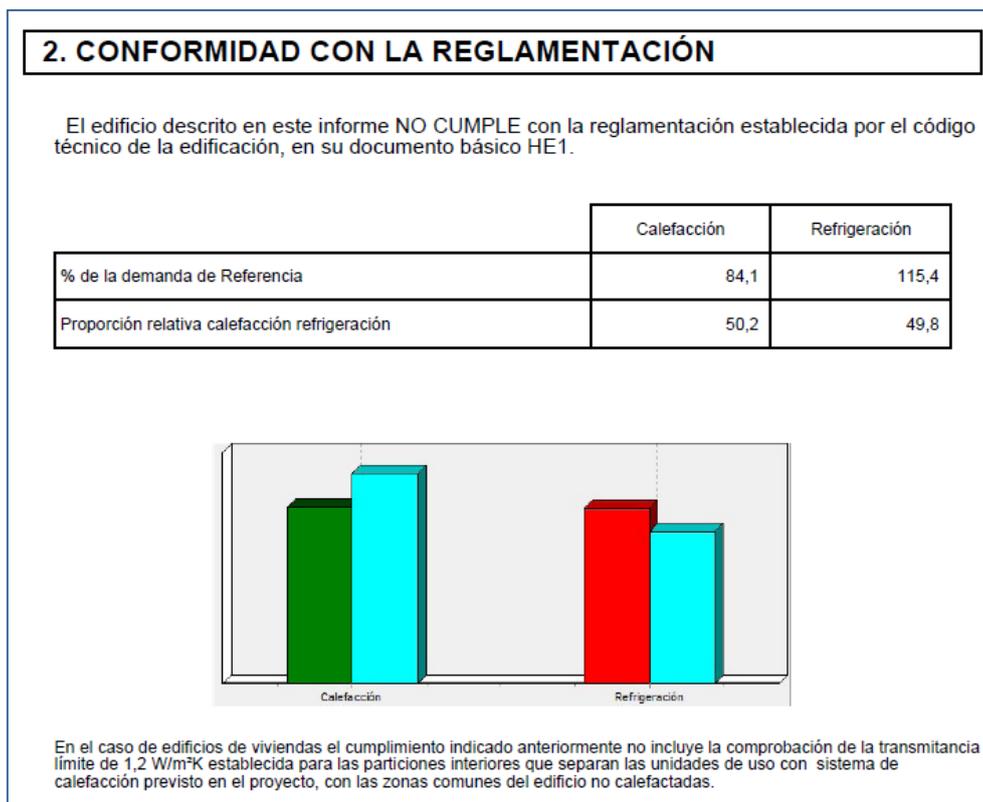


Imagen 31. Extracto del informe de Lider.

⁶ Aporto la totalidad del informe como Anexo 8.1.

No efectúo la comprobación de la transmitancia límite de $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.de las particiones interiores que separan las zonas calefactadas de las zonas comunes, pues al definir las plantas del edificio, las he contemplado todas como un único espacio.

 GOBIERNO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto	
		22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E01_FE001 $U = 1.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.68\text{W/m}^2\text{K}$,

Imagen 32. Extracto informe Lider.

En las propuestas de mejora, estudiaré la solución que se debe adoptar para que el forjado P05_E01_FE001, cumpla con las especificaciones de la HE 1⁷.

⁷ El informe completo se aporta como Anexo 8.1.

3.2 INTRODUCCIÓN EN EL PROGRAMA CALENER VIP.

Una vez ya está modelizado el edificio, en volumen y con los materiales empleados asignados para cada uno de los elementos estudiaré las instalaciones de las que está dotado.

Se trata de un edificio con licencia anterior a junio de 2.007, así pues no le es de aplicación el Código Técnico de la Edificación, no lleva instalación solar para el agua caliente sanitaria.

Los datos de las instalaciones, son los que aparecen en las mediciones del Proyecto de Ejecución, no he conseguido los proyectos de instalaciones. La promotora no pudo encontrarlos.

3.2.1 DEMANDA AGUA CALIENTE SANITARIA.

En edificios residenciales el "consumo total diario" es un dato que el programa introduce automáticamente.

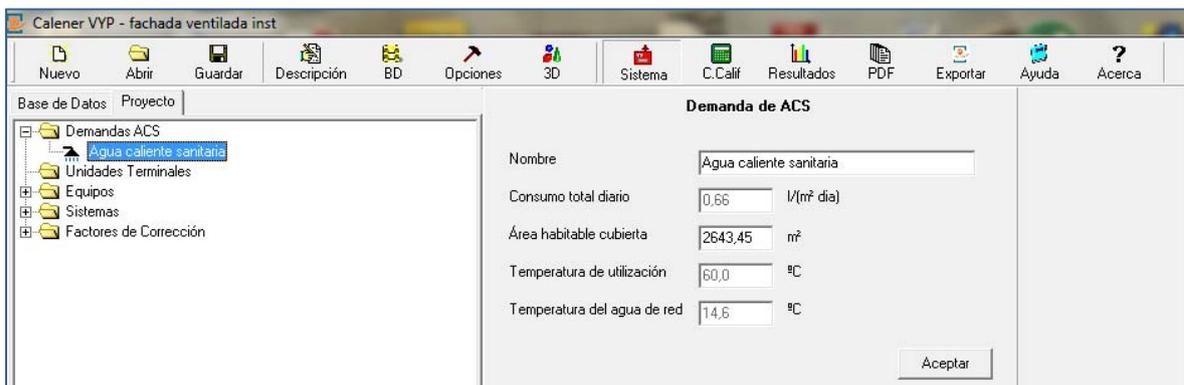


Imagen 33. Pantalla para la introducción de ACS. Extraída de Calener.

El agua caliente sanitaria la proporcionará un calentador instantáneo de gas.

Para el cálculo de la capacidad total en KW, necesaria para todo el edificio, contabilizo 24 Kw por vivienda.

Para llegar a esta cifra he tenido en cuenta los siguientes datos:

- Caudal instantáneo de agua caliente sanitaria 14 l/min. Calentador instantáneo de 14 l/min.
- Un incremento de temperatura de 25°, el agua tendrá que pasar de 15° a 40°.
- Calor específico del agua líquida: 4,18 KJ/Kg°C.
- Capacidad= $(14 \cdot 25 \cdot 4,18) / 60 = 24,30 \pm 24$ Kw.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

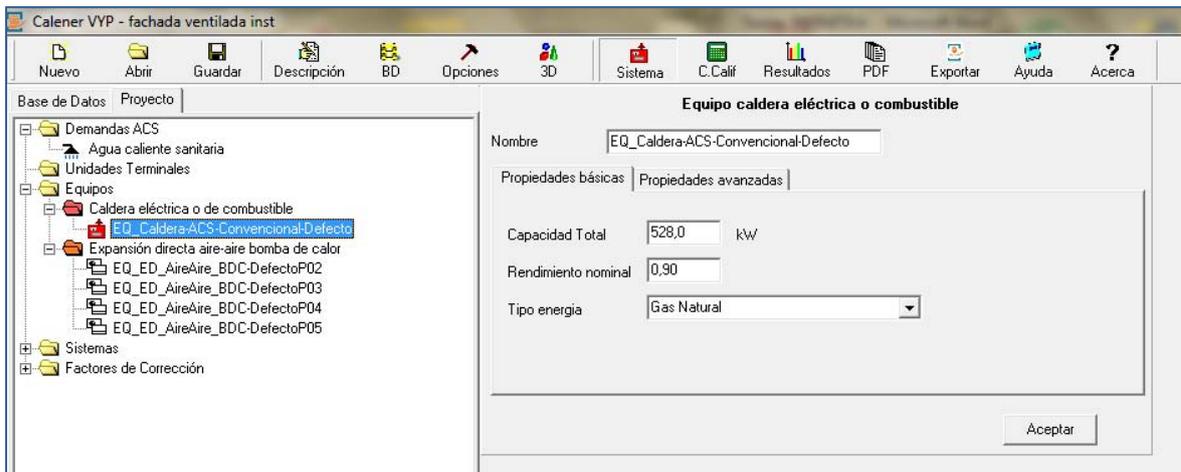


Imagen 34. Pantalla con los datos del aparato elegido. Extraída de Calener.

3.2.2 REFRIGERACIÓN y CALEFACCIÓN.

Se efectúa mediante bombas de calor y aunque cada vivienda tiene sus aparatos, yo considero que toda la planta es un espacio y las características del aparato serán la suma de todas las características de los que están en esa planta.

Las máquinas son las que indican las Mediciones del Proyecto de Ejecución y sus características son las que aparecen en el folleto de la casa comercial, en este caso Mitsubishi Electric.

Los datos que pide el Calener son:

- Capacidad total de refrigeración nominal. En Kw.
- Capacidad sensible de refrigeración nominal. En Kw. Aunque este dato no lo proporciona la casa comercial, lo obtengo con la regla de proporcionalidad.
- Consumo de refrigeración nominal. En Kw.
- Capacidad calorífica nominal. Kw.
- Caudal de calefacción nominal.
- Caudal de impulsión nominal. En m³/h.

Datos máquinas	Planta baja									T
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Capacidad total de refrigeración nominal. Kw.	7,10	3,50	3,50	3,50	3,50	7,10	5,50	7,10	7,10	47,90
Capacidad sensible de refrigeración nominal. Kw.	4,62	2,28	2,28	2,28	2,28	4,62	3,58	4,62	4,62	31,14
Consumo de refrigeración nominal. Kw.	2,53	1,09	1,09	1,09	1,09	2,53	1,89	2,53	2,53	16,37
Capacidad calorífica nominal. Kw.	8,10	4,00	4,00	4,00	4,00	8,10	7,00	8,10	8,10	55,40
Consumo de calefacción nominal	2,37	1,11	1,11	1,11	1,11	2,37	2,05	2,37	2,37	15,97
Caudal de impulsión nominal. m ³ /h	960,00	540,00	540,00	540,00	540,00	960,00	900,00	960,00	960,00	6900,00

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Datos máquinas	Planta primera										
	10	2	3	4	5	6	7	11	12	13	T
Capacidad total de refrigeración nominal. Kw.	7,10	3,50	3,50	3,50	3,50	7,10	7,10	7,10	7,10	3,50	53,00
Capacidad sensible de refrigeración nominal. Kw.	4,62	2,28	2,28	2,28	2,28	4,62	4,62	4,62	4,62	2,28	34,45
Consumo de refrigeración nominal. Kw.	2,53	1,09	1,09	1,09	1,09	2,53	2,53	2,53	2,53	1,09	18,10
Capacidad calorífica nominal. Kw.	8,10	4,00	4,00	4,00	4,00	8,10	8,10	8,10	8,10	4,00	60,50
Consumo de calefacción nominal	2,37	1,11	1,11	1,11	1,11	2,37	2,37	2,37	2,37	1,11	17,40
Caudal de impulsión nominal. m3/h	960,00	540,00	540,00	540,00	540,00	960,00	960,00	960,00	960,00	540,00	7500,00

Datos máquinas	Planta segunda										
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	T
Capacidad total de refrigeración nominal. Kw.	3,50	7,10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,50	5,50	7,10	7,10	55,80
Capacidad sensible de refrigeración nominal. Kw.	2,28	4,62	3,25	3,25	3,25	3,25	3,58	3,58	4,62	4,62	36,27
Consumo de refrigeración nominal. Kw.	1,09	2,53	1,78	1,78	1,78	1,78	1,89	1,89	2,53	2,53	19,58
Capacidad calorífica nominal. Kw.	4,00	8,10	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	7,00	8,10	8,10	66,30
Consumo de calefacción nominal	1,11	2,37	1,87	1,87	1,87	1,87	2,05	2,05	2,37	2,37	19,80
Caudal de impulsión nominal. m3/h	540,00	960,00	780,00	780,00	780,00	780,00	900,00	900,00	960,00	960,00	8340,00

Datos máquinas	Planta Buhardilla						
	15	16	17	18	19	20	T
Capacidad total de refrigeración nominal. Kw.	5,00	5,50	5,00	3,50	5,50	7,10	31,60
Capacidad sensible de refrigeración nominal. Kw.	3,25	3,58	3,25	2,28	3,58	4,62	20,54
Consumo de refrigeración nominal. Kw.	1,78	1,89	1,78	1,09	1,89	2,53	10,96
Capacidad calorífica nominal. Kw.	6,00	7,00	6,00	4,00	7,00	8,10	38,10
Consumo de calefacción nominal	1,87	2,05	1,87	1,11	2,05	2,37	11,32
Caudal de impulsión nominal. m3/h	780,00	900,00	780,00	540,00	900,00	960,00	4860,00

Estos son los datos totales que introduzco para la simulación de un solo aparato por planta, para el cálculo de la demanda energética.

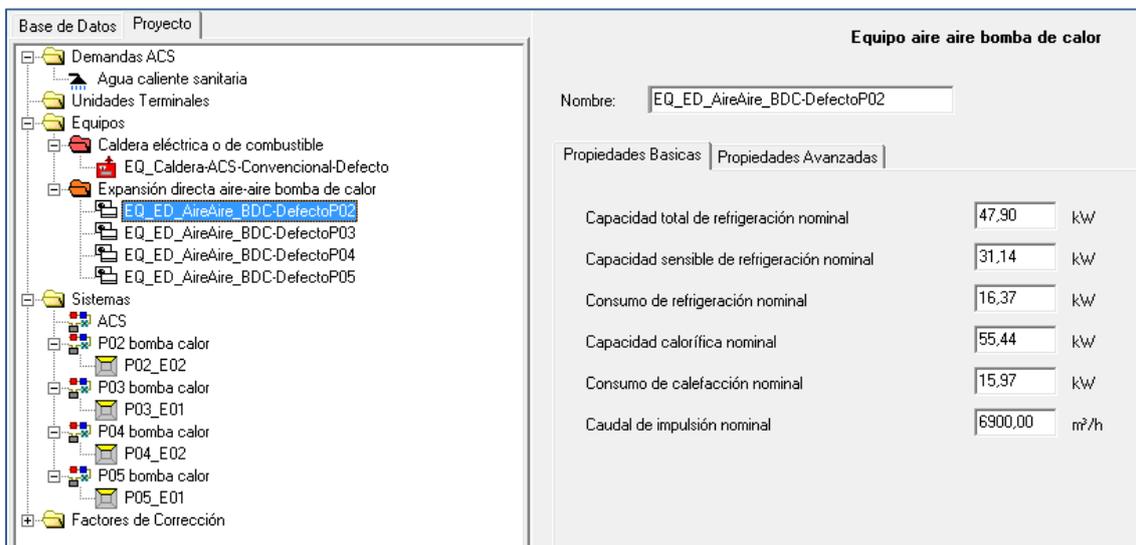


Imagen 35. Datos requeridos por Calener para el equipo de aire aire bomba de calor.

Las máquinas empleadas en el edificio ya ejecutado son las siguientes⁸:

Viviendas		Equipos
1	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
2	P Superior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
	P Inferior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
3	P Superior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
	P Inferior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
4	P Superior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
	P Inferior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
5	P Superior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
	P Inferior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
6	P Superior	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
	P Inferior	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
7	P Superior	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
	P Inferior	SEZ-KD60VA/SUZ-KA60VA
8	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
9	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
10	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
11	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
12	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
13	P Superior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
	P Inferior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
14	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
15	P Superior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
	P Inferior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
16	P Superior	SEZ-KD60VA/SUZ-KA60VA
	P Inferior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
17	P Superior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
	P Inferior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
18	P Superior	SEZ-KD35VA/SUZ-KA35VA
	P Inferior	SEZ-KD50VA/SUZ-KA50VA
19	P Única	SEZ-KD60VA/SUZ-KA60VA
20	P Superior	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
	P Inferior	SEZ-KD60VA/SUZ-KA60VA
21	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA
22	P Única	SEZ-KD71VA/SUZ-KA71VA

Siendo su características técnicas las siguientes.⁹

⁸ Máquinas descritas en las Mediciones del Proyecto de Ejecución.

Serie SEZ

UNIDADES CONDUCTOS

MODELO	SEZ-KD25VA		SEZ-KD35VA		SEZ-KD50VA		SEZ-KD60VA		SEZ-KD71VA		
UNIDAD INTERIOR	SEZ-KD25VA		SEZ-KD35VA		SEZ-KD50VA		SEZ-KD60VA		SEZ-KD71VA		
UNIDAD EXTERIOR	SUZ-KA25VA		SUZ-KA35VA		SUZ-KA50VA		SUZ-KA60VA		SUZ-KA71VA		
Función	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	
Capacidad	kW		kW		kW		kW		kW		
	2,5(0,9-3,2)	3,0(0,9-4,5)	3,5(1,0-3,9)	4,0(0,9-5,0)	5,0(1,1-5,6)	6,0(1,1-7,2)	5,5(1,1-6,3)	7,0(0,9-8,0)	7,1(0,9-8,3)	8,1(0,9-10,4)	
	kCal/h		kCal/h		kCal/h		kCal/h		kCal/h		
	2.150	2.580	3.010	3.440	4.300	5.160	4.730	6.020	6.106	6.966	
Consumo Total	kW		kW		kW		kW		kW		
	0,78	0,83	1,09	1,11	1,78	1,87	1,89	2,05	2,53	2,37	
Función	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	
Tensión	V-F-50Hz		V-F-50Hz		V-F-50Hz		V-F-50Hz		V-F-50Hz		
	230-I		230-I		230-I		230-I		230-I		
Intensidad Máxima	A		A		A		A		A		
	8,6		9,7		16,7		16,7		16,9		
Coefficiente Eficacia Energética											
	3,21	3,61	3,21	3,61	2,81	3,21	2,91	3,41	2,81	3,42	
Etiquetado Energético	A	A	A	A	C	C	C	B	C	B	
Unidad Interior	Caudal de aire ⁽¹⁾	m ³ /min		m ³ /min		m ³ /min		m ³ /min		m ³ /min	
		6 / 7 / 9		7 / 9 / 11		10 / 13 / 15		12 / 15 / 18		12 / 16 / 20	
	Presión estática	Pa		Pa		Pa		Pa		Pa	
		5 / 15 / 35 / 50		5 / 15 / 35 / 50		5 / 15 / 35 / 50		5 / 15 / 35 / 50		5 / 15 / 35 / 50	
	Nivel sonoro ⁽¹⁾	dB (A)		dB (A)		dB (A)		dB (A)		dB (A)	
	22 / 25 / 29		23 / 28 / 33		29 / 33 / 36		29 / 33 / 37		29 / 34 / 39		
Dimensiones ⁽²⁾	mm		mm		mm		mm		mm		
	790 / 700 / 200		990 / 700 / 200		990 / 700 / 200		1.190 / 700 / 200		1.190 / 700 / 200		
Peso	Kg		Kg		Kg		Kg		Kg		
	18		21		23		27		27		
Unidad Exterior	Caudal de aire	m ³ /min		m ³ /min		m ³ /min		m ³ /min		m ³ /min	
		34,3	32,3	33,4	49	49	49	49	49	49	
	Nivel sonoro	dB (A)		dB (A)		dB (A)		dB (A)		dB (A)	
		46	47	48	53	55	53	55	53	55	
Dimensiones ⁽²⁾	mm		mm		mm		mm		mm		
	800 / 285 / 550		800 / 285 / 550		840 / 330 / 850		840 / 330 / 850		840 / 330 / 850		
Peso	Kg		Kg		Kg		Kg		Kg		
	33		37		53		53		58		
Conexión	Líquido	mm		mm		mm		mm		mm	
		6,35 (1/4")		6,35 (1/4")		6,35 (1/4")		6,35 (1/4")		9,52 (3/8")	
Frigorífica	Gas	mm		mm		mm		mm		mm	
		9,52 (3/8")		9,52 (3/8")		12,7 (1/2")		15,88 (5/8")		15,88 (5/8")	
Distancias Frigoríficas (Máx. Vert./Total)	m		m		m		m		m		
	12 / 20		12 / 20		30 / 30		30 / 30		30 / 30		

NOTAS

- (1) En Baja / Media / Alta Velocidad.
 (2) Dimensiones: Ancho/Fondo/Alto.
 - Condiciones estimadas:
 Refrigeración - Interior: 27°C Ts, 19°C Th.
 - Exterior: 35°C Ts, 24°C Th.
 Calefacción - Interior: 20°C Ts.
 - Exterior: 7°C Ts, 6°C Th.
- Longitud tubería refrigerante (una dirección): 7,5 m.
 - La función deshumidificación no funcionará cuando la temperatura en la habitación esté por debajo de los 13°C.
 - Unidades en gas refrigerante R410A.

CONDICIONES LÍMITES DE TRABAJO

	U. Interior	U. Exterior		U. Interior	U. Exterior
Refrigeración	Límite superior	32°C Ts / 46/43°C Ts*	Calefacción	Límite superior	27°C Ts / 24°C Ts
	Límite inferior	19°C Ts / -10/-15°C Ts*		Límite inferior	-20°C Ts / -10°C Ts
				Límite inferior	-11°C Th

* Para los modelos 25/35: 46°C Ts / 10°C Ts * Para los modelos 50/60/71: 43°C Ts / -15°C Ts

RENDIMIENTO EN BOMBA DE CALOR CON DESESCARCHES INCLUIDOS

Temperatura exterior de °C	15	10	5	0	-5	-10
----------------------------	----	----	---	---	----	-----



Una vez introducidos los datos de las máquinas, se forman los cuatro sistemas que tendrá este edificio, uno por planta. A cada espacio-zona se le asigna un equipo.

⁹ Extraído del catálogo 2.013, de Mitsubishi Electric.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

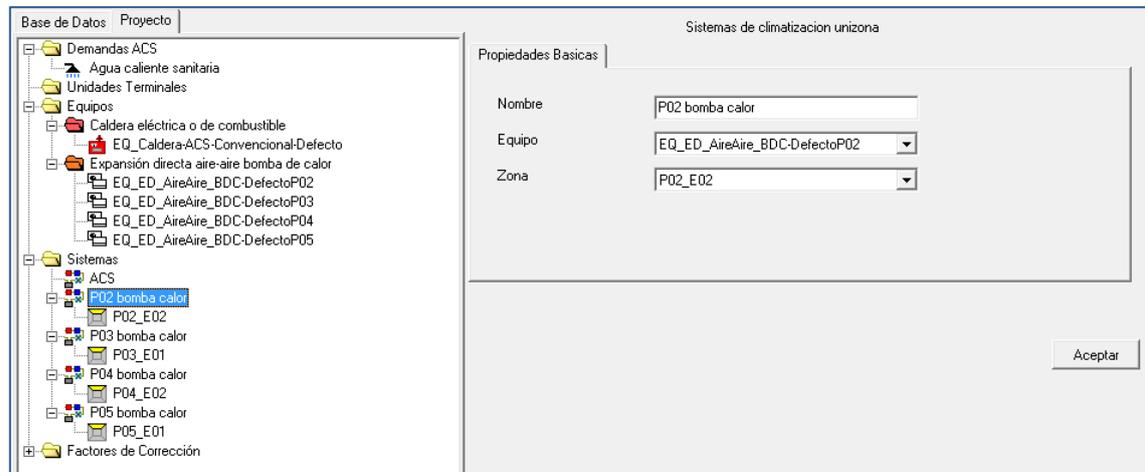


Imagen 36. Pantalla en la que se conforman los sistemas que hay en el edificio. Extraída de Calener.

Al finalizar el proceso de introducción de datos el programa ya puede calcular. Obtengo los siguientes resultados:

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
<3,4 A						
3,4-6,5 B						
6,5-11,0 C						
11,0-17,7 D						
17,7-39,9 E						
39,9-45,1 F						
>45,1 G						
			14,2 D			14,9 D

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	19,1	50408,9	22,2	58748,3
Refrigeración	17,9	47340,0	15,6	41120,9

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	8,6	22704,1	29,7	78519,5
Refrigeración	8,5	22547,5	9,2	24188,8
ACS	15,2	40095,8	9,1	24047,1
Total	32,3	85347,4	48,0	126755,3

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	22,4	59098,8	32,2	85185,0
Refrigeración	22,2	58691,0	24,3	64148,6
ACS	15,3	40536,9	8,0	21100,7
Total	59,9	158326,7	64,5	170434,2

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	5,6	14803,3	7,1	18768,5
Refrigeración	5,5	14539,0	5,9	15596,3
ACS	3,1	8194,7	1,9	5107,2
Total	14,2	37537,0	14,9	39472,0

Imagen 37. Datos que proporcionados por Calener

Es un edificio con una Calificación Energética D¹⁰.

¹⁰ Extracto de la información proporcionada por Calener, tras el cálculo. Aporto certificado completo en el Anexo 8.2.

4 PROPUESTAS DE MEJORA.

Una vez efectuado el informe que nos da Lider y calcular el certificado energético con Calener VyP, voy a proponer una serie de mejoras para conseguir:

- Cumplir los requisitos mínimos de la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE 1, en lo referente a demanda energética y de transmitancia térmica.
- Conseguir una mejora en el comportamiento térmico del edificio.

Para ello propondré mejoras de la envolvente y de las instalaciones.

4.1 MEJORAS DE LA ENVOLVENTE.

4.1.1 MEJORA TÉRMICA USANDO AISLAMIENTO POR SU ZONA INFERIOR EN FORJADO DE PLANTA BUHARDILLA.

Según el informe de Lider hay un cerramiento que no cumple los requisitos mínimos del HE 1, en cuanto a transmitancia térmica se refiere.

Compruebo que forjado es y veo que se corresponde con el P05_E01_FE001, al ver en el edificio su ubicación, sé inmediatamente el porqué del incumplimiento.

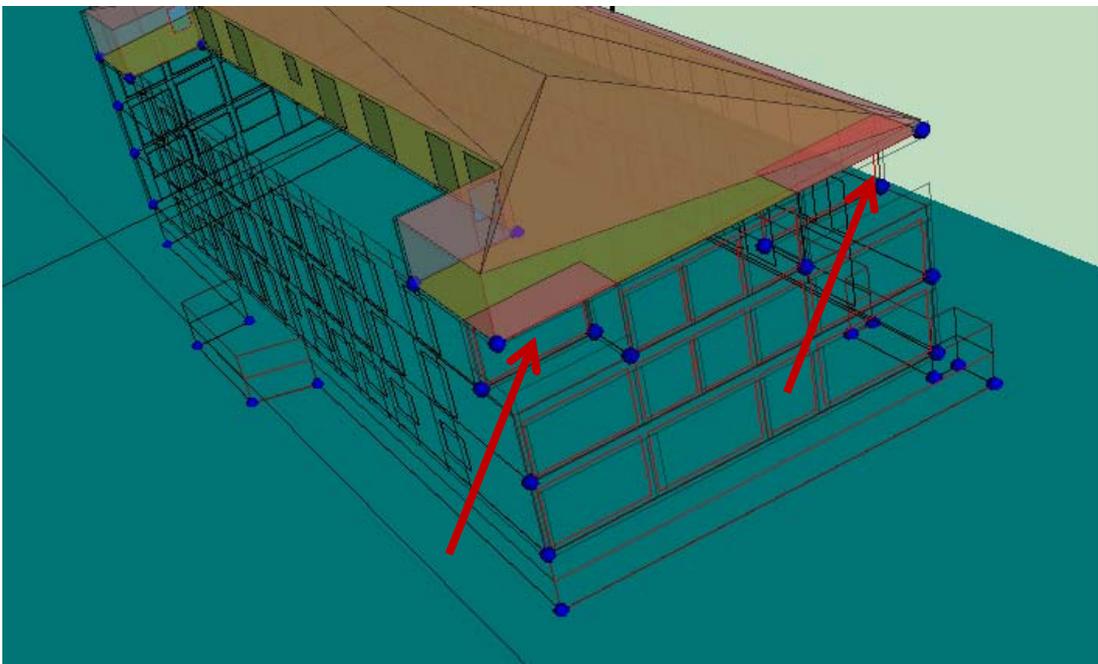
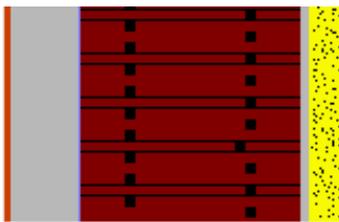


Imagen 38. Extraída de Lider. De una manera sencilla compruebo que el elemento que incumple es un elemento que está en contacto con el exterior.

Es el forjado que sirve como suelo de una parte de la vivienda abuhardillada, pero también es el techo de un balcón. Es decir se encuentra en contacto con el exterior sin aislamiento alguno.

Como solución propongo añadir un aislamiento de poliestireno expandido de 6 cm. de espesor y como remate una chapa ondulada de aluminio de espesor 0,02 cm. Es una solución muy sencilla que se puede hacer desde el balcón de la vivienda inferior. La colocación de la placa de lana de roca adherida al forjado mediante fijación mecánica y luego colocación de un falso techo de aluminio que hace de remate. Este nuevo elemento horizontal se llamará S4 viv-ext.



Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012	2,600	2700	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008	0,800	1525	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100	0,800	1525	1000	
4	Polycarbonatos [PC]	0,004	0,200	1200	1200	
5	FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 350	0,350	1,211	1035	1000	
6	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015	0,800	1525	1000	
7	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060	0,038	30	1000	
8	Aluminio	0,002	230,000	2700	880	

Imagen 39. Forjado unidireccional con aislamiento inferior de lana de roca.

Asigno la nueva composición del elemento constructivo al forjado P05_E01_FE001 y vuelvo a calcular, obteniendo los siguientes resultados:

- Global.

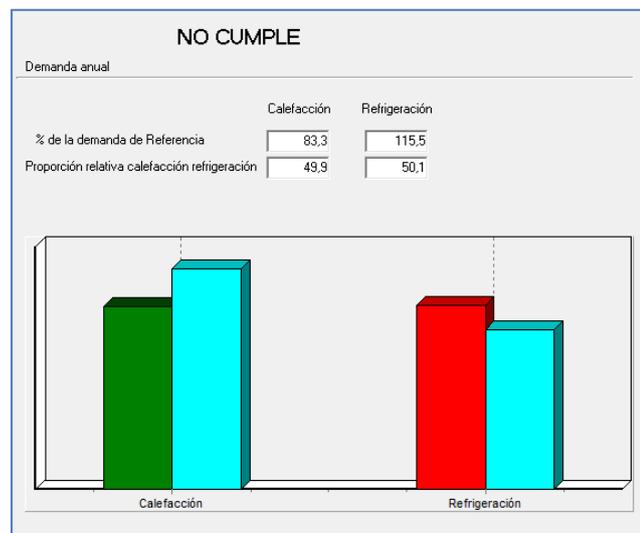


Imagen 40. Resumen de cumplimiento del informe dado por Lider¹¹.

La colocación del aislamiento provoca que el forjado que antes no cumplía, ahora lo haga. Por otro lado hay una sensible mejora en la demanda de energía para la calefacción, respecto al cálculo del edificio real.

¹¹ Extracto del informe que facilita el programa Lider. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.3.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

A la vista de los datos obtenidos, una vez efectuado el cálculo en Lider, aunque ahora ya no hay ningún cerramiento que incumpla el HE 1, la demanda energética sigue sin cumplir los requisitos del HE1, pues no se ha efectuado ninguna mejora que le afecte sustancialmente.

Al calcular en Calener Vyp para ver si ha mejorado el certificado energético, lo hago con las instalaciones de origen para poder comparar el ahorro energético.

Estos son los resultados obtenidos:

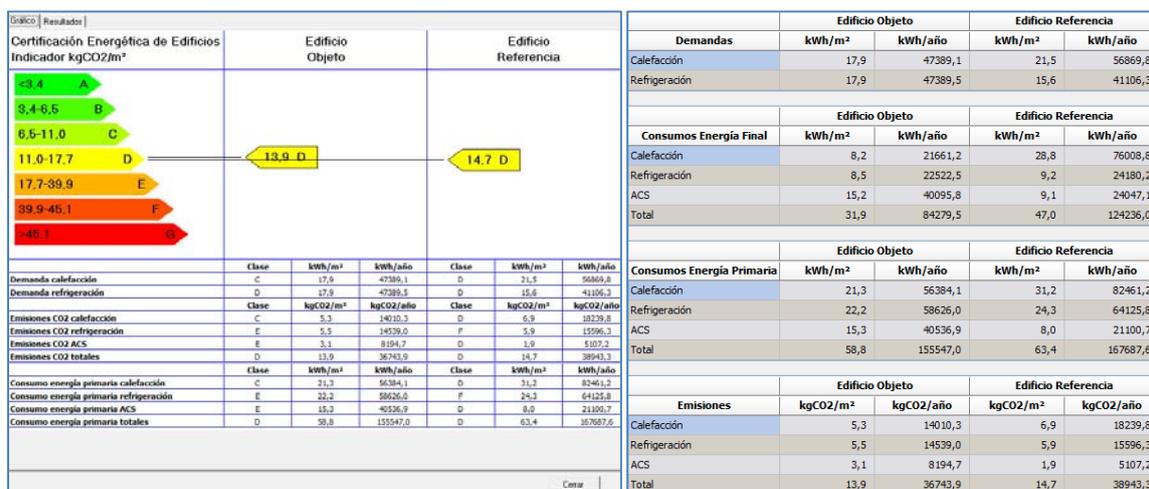


Imagen 41. Tablas con los resultados extraídos de Calener Vyp¹².

Al comparar los consumos del edificio mejorado con el edificio origen compruebo que el ahorro de consumo es de muy pocos kwh/año. Aún así es una mejora cuyo coste no es elevado y el confort de las dos viviendas a las que pertenecen estas dos zonas de forjado, mejoraría considerablemente. No obstante tras el estudio económico, quedará más clara esta postura.

Comparativa entre el consumo del edificio objeto y el edificio tras haber simulado la colocación de placas aislantes en el techo de los dos balcones.

Consumo energía final	Edificio ejecutado		Mejora forjado		Diferencia consumo	
	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año
Calefacción	8,60	22.704,10	8,20	21.661,20	0,40	1.042,90
Refrigeración	8,50	22.547,50	8,50	22.522,50	0,00	25,00
ACS	15,20	40.095,80	15,20	40.095,80	0,00	0,00
Total	32,30	85.347,40	31,90	84.279,50	0,40	1.067,90

¹² Extracto del informe que facilita el programa Calener. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.4.

4.1.2 MEJORA QUE AFECTA A EL AISLAMIENTO EN LA FACHADA.

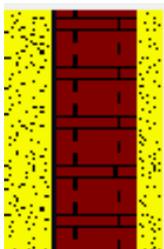
La fachada del edificio es una fachada ventilada, formando su cara exterior paneles Trespas. Estos paneles son de fácil montaje y desmontaje.

El aislar exteriormente la fachada en un edificio de viviendas ya habitado, es una opción a tener muy en cuenta, pues no es necesario que las personas que viven en él se tengan que trasladar a otro lugar. Y existen más ventajas, no se pierde espacio por el interior de la vivienda y además se consigue un aislamiento continuo, evitando los puentes térmicos de los encuentros entre los forjados y la fachada.

Sí supone el montaje de andamios y el encarecimiento de tener que desmontar todo el revestimiento de Trespas que ahora está colocado, para luego volver a montarlo.

Propongo para efectuar este aislamiento una lámina de Isover, concretamente la lámina Isofex, panel de roca de alta densidad, de 6 cm. de espesor, especialmente *desarrollados para la instalación de sistemas de aislamiento térmico y acústico por el exterior en fachadas (ETICS) con mortero acrílico.*

Esta es una solución costosa económicamente, habrá que valorar la viabilidad económica, pues a priori será de difícil amortización.



Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060	0,038	30	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,007	0,230	1100	1000	
3	1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115	0,512	900	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040	0,046	30	1000	
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	

Imagen 42. Fachada ventilada con aislamiento añadido al exterior.

Para poder efectuar las comprobaciones en el programa Lider, he seguido los siguientes pasos:

- En la base de datos de los elementos constructivos que componen el edificio origen, he modificado el elemento constructivo "Fachada", añadiendo el aislante por la cara exterior de la fábrica de ladrillo.
- Como el elemento lana mineral que aparece en la base de datos de Lider tiene una conductividad térmica diferente a la aportada por el fabricante del material, utilicé un poliestireno, que aunque acústicamente no funciona igual, sí que tiene una conductividad térmica semejante.
- Al modificar el elemento, se modifican las composiciones de todas las fachadas del edificio.
- Es muy importante modificar la posición del aislamiento en el apartado de construcción, puentes térmicos, en Lider, pues al colocar el aislamiento por fuera mejora notablemente el comportamiento energético.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

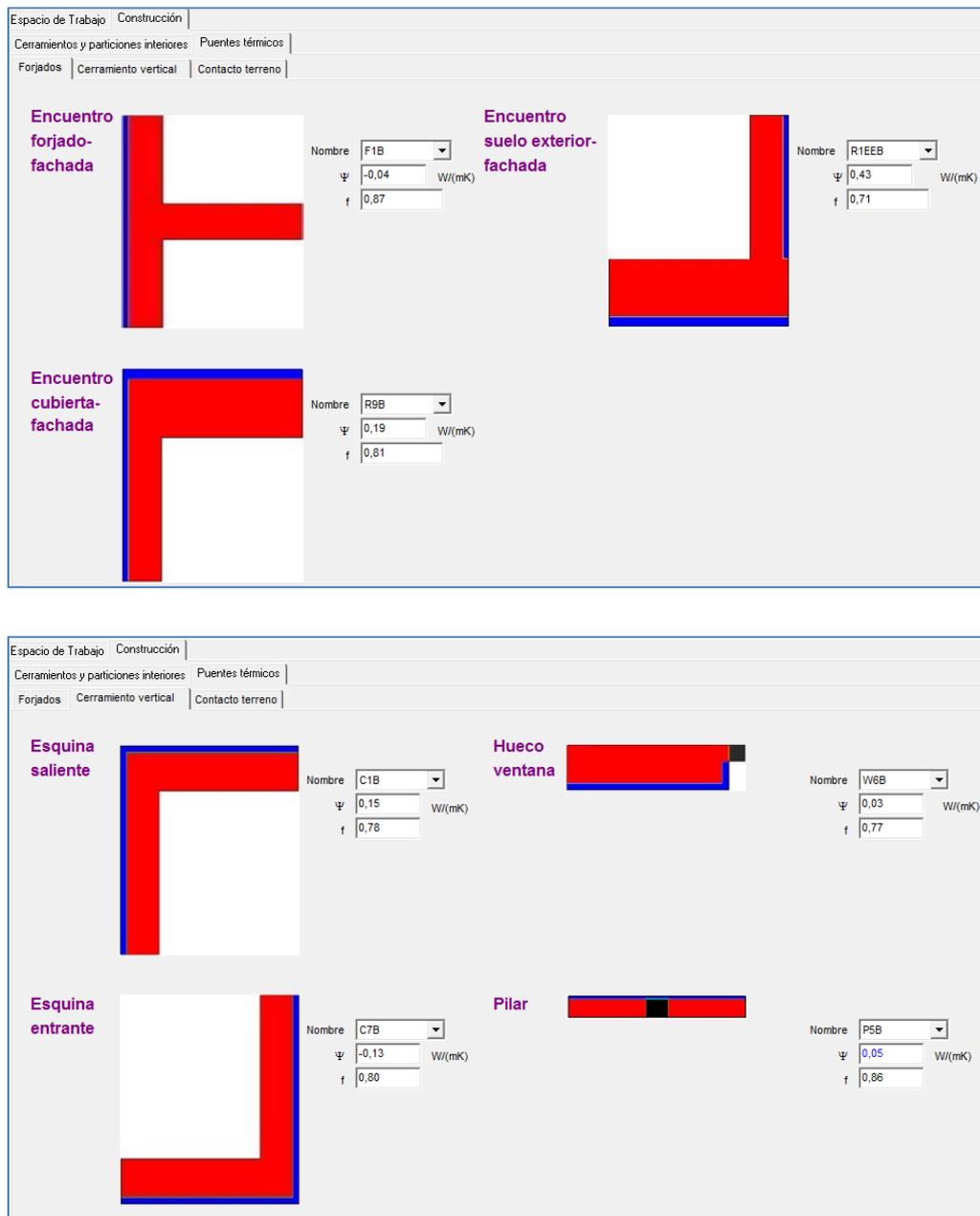
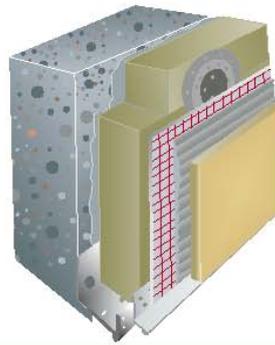


Imagen 43. Ubicación de la placa aislante. Grafismo extraído de Lider.

En la pestaña de “Contacto con el terreno”, no modifico nada, ya que el aislamiento sólo se propone colocar en fachadas.

Características técnicas de la lámina elegida.



ISOFEX

Edificación Residencial. Fachadas tipo ETICS.

DESCRIPCIÓN

Paneles de lana de roca de alta densidad.

APLICACIONES

Especialmente desarrollados para la instalación de sistemas de aislamiento térmico y acústico por el exterior en fachadas (ETICS) con mortero acrílico.

PROPIEDADES TÉCNICAS

Propiedades	Unidades	Valores
Conductividad térmica (λ_p)	W/(m·K)	0,036
Calor específico aproximado (Cp)	J/Kg·k	800
Resistencia al vapor de agua (MU)	---	1
Reacción al fuego	Euroclase	A1
Absorción de agua (WS)	---	No hidrófilo
Resistencia al flujo de aire (AFr)	kPa·s/m ²	> 5
Absorción acústica (AW)	esp. 40/50 mm	0,70
	esp. 60 mm	0,80

Espesor (mm)	Resistencia térmica (R_p) (m ² ·K/W)	Código de designación
40	1,10	MW-EN13162-T5-WS-MU1-AW0,70-AFr5
50	1,35	
60	1,65	MW-EN13162-T5-WS-MU1-AW0,80-AFr5

PRESENTACIÓN

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m ² /bulto	m ² /palé	m ² /camiión
40	1,00	0,60	4,80	72,00	1.872
50	1,00	0,60	4,80	57,60	1.497
60	1,00	0,60	3,60	46,80	1.216

VENTAJAS

Los sistemas de aislamiento por el exterior en fachadas, cuyas siglas en castellano son SATE, están especialmente recomendados para conseguir un óptimo aislamiento térmico. Esto se debe a que al realizar el aislamiento térmico por el exterior, estos sistemas dotan al edificio de una envolvente térmica continua evitando de esta forma la aparición de puentes térmicos.

Además, en el caso de obras de rehabilitación, no es necesario que las personas que habitan el edificio se tengan que trasladar fuera del mismo y, tras la obra, los metros cuadrados útiles de las viviendas no varían.

La instalación de sistemas ETICS con los paneles de lana de roca Isofex proporciona también otra serie de ventajas como son:

- Se dota al edificio de un excelente aislamiento acústico frente al ruido externo.
- **Al ser materiales totalmente Incombustibles (A1), no ayudan a la propagación del fuego en caso de incendio.**
- Se fabrican a partir de materias primas naturales y son totalmente reciclables por lo que contribuyen a la sostenibilidad del medio ambiente.
- **Permiten la transpirabilidad del edificio.**
- **Son materiales fácilmente instalables.**
- **Promueve el ahorro y la eficiencia energética.**

CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN

Como garantía de sus propiedades, los paneles ISOFEY cumplen con los requisitos de la European Technical Approval (ETA) 04-0077, un Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) que certifica las óptimas características del sistema.



Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar: www.isoveres.com/Utilizacion

www.isoveres.com
+34 901 33 22 11
isover.es@saint-gobain.com

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Saint-Gobain Cirbiana, S.L. - ISOVER, es marca del derecho de un grupo de empresas, de un nivel o paridad, de los derechos reservados en el presente documento. No se permite su reproducción sin el consentimiento previo por escrito de Saint-Gobain Cirbiana, S.L.

Una vez efectuado el cálculo, Lider proporciona los siguientes resultados:

- Global:

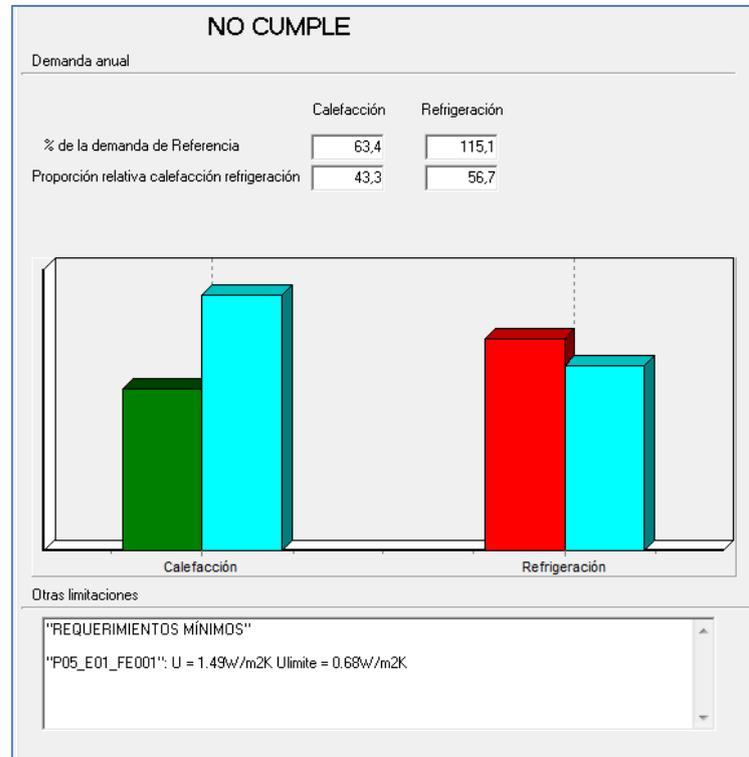


Imagen 44. Resumen de cumplimiento del informe dado por Lider¹³.

Al colocar el aislamiento por la cara exterior se produce una mejoría en la demanda de energía para calefacción, quedando igual la demanda de energía para refrigeración. Por lo que el edificio sigue sin cumplir las especificaciones del HE1.

Con las instalaciones del edificio inicial calculo el certificado energético con Calener VyP y analizo los resultados.

¹³ Extracto del informe que facilita el programa Lider. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.5.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Estos son los resultados obtenidos:

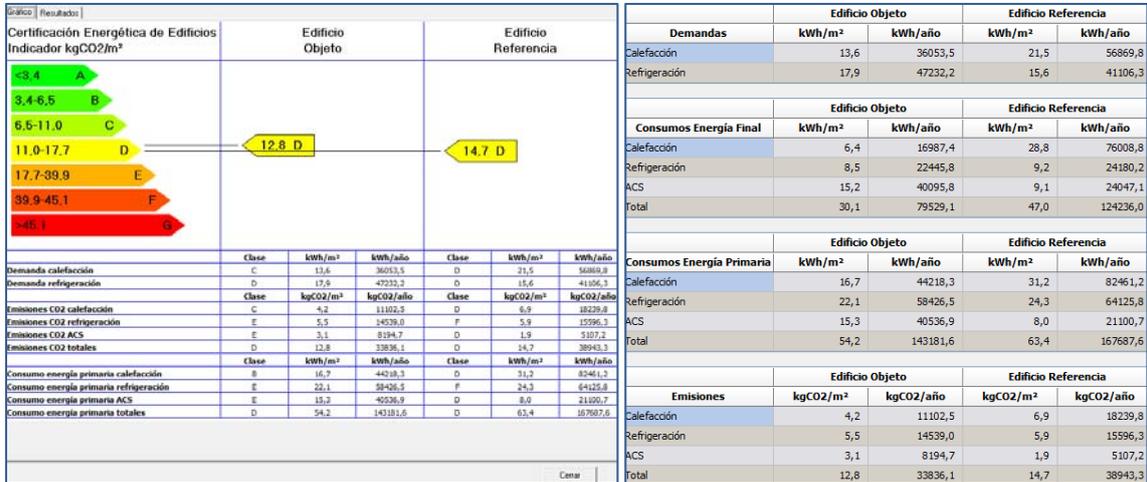


Imagen 45. Tablas con los resultados extraídos de Calener Vyp¹⁴.

Comparativa entre el consumo del edificio objeto y el edificio tras haber simulado la colocación de placas aislantes por el exterior.

Consumo energía final	Edificio ejecutado		Mejora aislamiento en fachada		Diferencia consumo	
	Kwh/m ²	Kwh/año	Kwh/m ²	Kwh/año	Kwh/m ²	Kwh/año
Calefacción	8,60	22.704,10	6,40	16.987,40	2,20	5.716,70
Refrigeración	8,50	22.547,50	8,50	22.445,80	0,00	101,70
ACS	15,20	40.095,80	15,20	40.095,80	0,00	0,00
Total	32,30	85.347,40	30,10	79.529,00	2,20	5.818,40

Existe un ahorro de energía, pero sólo es significativo en la energía destinada a la calefacción.

¹⁴ Extracto del informe que facilita el programa Calener. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.6.

4.1.3 MEJORA EN EL AISLAMIENTO DE LAS VENTANAS. LÁMINA DE CONTROL SOLAR.

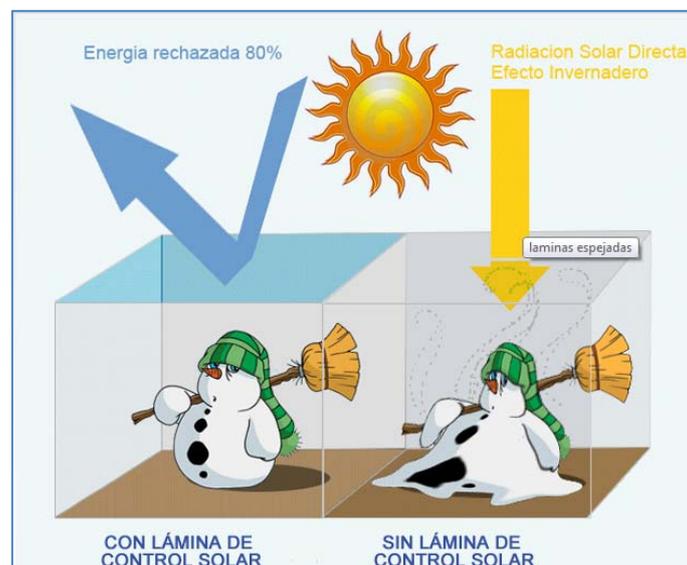
Para mejorar el factor solar de las ventanas utilizaré una lámina de control solar, cuya colocación se efectuaría desde el interior de las viviendas, consiguiendo con ello una disminución de la entrada de calor en el interior de la misma y consiguiendo un menor consumo de energía para la refrigeración del edificio.

Las láminas de control solar son:

Láminas fabricadas de politereftalato de etileno, PET, obtenidas a partir de complejos procesos que le añaden partículas metálicas, cerámicas, tintes, etc. con el fin de obtener las propiedades para las que han sido diseñadas: desde la básica sujeción del cristal hasta el filtrado selectivo de la radiación solar, aumentando la seguridad, reduciendo los costes de consumo energético y protegiendo el medio ambiente¹⁵.

Para este proyecto los vidrios tienen un factor solar (se le llama “g” y es adimensional) de 0,75. Es el que por defecto se le aplica a un vidrio en el programa Lider. Eso quiere decir que el vidrio deja pasar el 75% de la energía que incide en él. La colocación de la lámina mejora este factor solar, empleando una lámina tipo NG-50-CSR de la marca comercial MADICO, la $g=0,52$, es decir se rechazaría el 48% de la Energía Solar.

Existen láminas que consiguen hasta un rechazo de energía del 80%, pero estas son más caras.



La lámina que elijo para efectuar el estudio del cambio de comportamiento energético del edificio es la siguiente:

¹⁵ Definición de lámina de control solar obtenida de la página web de ENERGYSA, Security Window Tint, Importador y Distribuidor oficial de Láminas MADICO Control Solar y Seguridad.

Energysa - Distribuidor de Láminas de Control Solar y Seguridad. Página 1 de 1

[Importador y Distribuidor oficial de Láminas MADICO Control Solar y Seguridad](#)

[Acerca de Nosotros](#)
[Contáctenos](#)
[Bolsa de Empleo](#)



[Home](#) [Edificios](#) [Automóviles](#) [Energét](#) [Ingeniería](#) [Proyectos](#) [Going Green](#) [Oportunidades de Negocio](#) [Noticias](#)

Edificios

Láminas de Control Solar

Exteriores

Interiores

Láminas IR

Preguntas Frecuentes

Ingeniería

Láminas de Seguridad

Antigrafiti & Antivandálico

Láminas Anti-Decoloración

Láminas Decorativas

Productos E especiales

Vehículos

Láminas para Automóviles

Recursos para Instaladores

[Home](#) > [Láminas de Control Solar](#) > [Interiores](#) > **NG-50-CSR**

NG-50-CSR

NG-50-CSR

Características Técnicas

Referencia:	120M	Color:	Gris
Tipo:	Neutralux		
Grosor:	37,5 micras		

%Energía Solar		% Energía Visible	
Transmitida:	40 %	Transmitida:	43 %
Absorbida:	46 %	Absorbida:	45 %
Reflejada:	14 %	Reflejada Interior:	12 %
		Reflejada Exterior:	12%

% Energía Solar Total Rechazada: 48 %

Factor Solar:	0.528	% Reducción Deslumbramiento:	0 %
Coef. de Sombra:		% UV Rechazados:	99 %
Coef. de Ganancia de Calor:		Factor U:	0.99

Emisividad

Características Generales

Características: Lámina Interior Color Gris Claro neutro. Se suministra con adhesivo X o C (easy mount)

Garantía Standard: 10 años.

Utilización: Se recomienda en edificios comerciales y viviendas donde los cristales tienen incidencia solar directa. Al sol no aparece reflectivo, en sombra aparece ligeramente reflectivo. Buen Balance Energético-Óptico.

Observaciones: Disponible en versión Seguridad; Ref: 164M, 4mil NG-50-XSR (100 micras). Ref: 182M, 8mil NG-50-XSR (200 micras)

Observaciones: Ref: 182M, 8mil NG-50-XSR (200 micras) SEGURIDAD.

[FAQs Láminas de Control Solar](#)
[Recursos para Instaladores](#)

ENERGYSA
 C/ Hieremberg 31, Local
 28002 Madrid
 Tel.: +34 91 510 25 87
 Fax: +34 91 416 43 35

[Mesa Web](#)
[MADICO](#) en Internet
[Aviso Legal](#)
 Síguenos en: [Facebook](#)




Importador y Distribuidor para España de Láminas de Control Solar y Seguridad fabricadas por MADICO Inc. (USA) (ISO 9001 Certified)

Para calcular de nuevo con el programa Lider y comprobar si ha habido mejoría en la demanda energética efectuó el siguiente proceso:

- Simularé la colocación de la lámina en las fachadas este, sur y oeste, porque son en estas fachadas en las que hay una incidencia del sol directa durante los meses de verano.
- Para ello cambiaré en cada una de las ventanas el factor de corrección solar. Hay que tener en cuenta que también en invierno estará colocada la lámina, no es de quita y pon, y por ello se debe modificar este dato también.
- Una vez haya cambiado todas las unidades volveré a calcular.

El dato que debo colocar en el “Corrector de Factor Solar”:

- 0,75 es el factor solar inicial.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

- 0,52 es el nuevo factor solar.
- Por lo que el corrector de factor solar, para invierno y verano es 0,69.

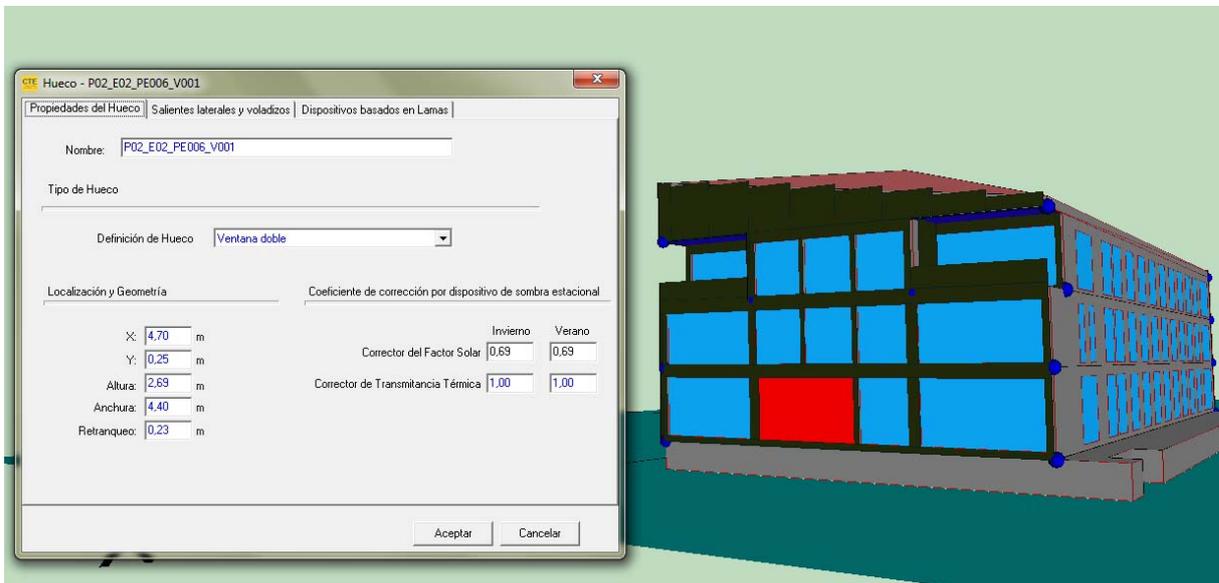


Imagen 46. Cuadro de características de las ventanas. Extraído de Lider.

Una vez finalizada la modificación de datos, calculo y obtengo los siguientes resultados.

- Globales.

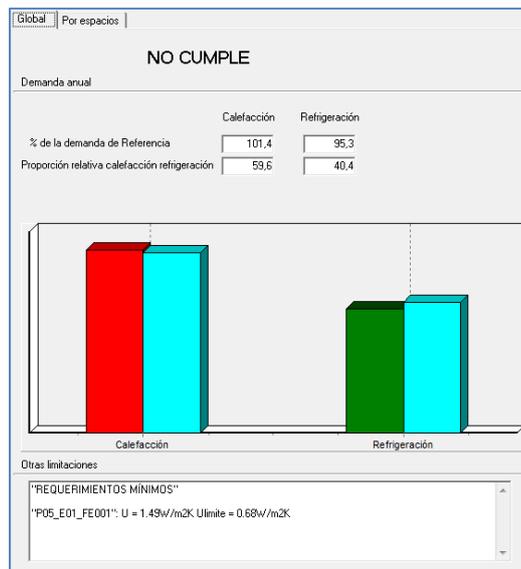


Imagen 47. Resumen de cumplimiento del informe facilitado por Lider.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Como sigue sin cumplir los requisitos del EH1, en cuanto a demanda energética se refiere, (ahora no cumple la calefacción, como no entra tanta energía solar, es necesario emplear más tiempo las máquinas que proporcionan calor), efectúo diversas comprobaciones probando con distintos tipos de lámina y la combinación que consigo para cumplir con el HE1 es.

- Fachada sur, colocación de una lámina NG-35-CSR, con un factor solar de $g=0,39$, al que le corresponde un factor de corrección de 0,53.

Características de la lámina:

Energysa - Distribuidor de Láminas de Control Solar y Seguridad.
Página 1 de 1

Importador y Distribuidor oficial de Láminas MADICO Control Solar y Seguridad

Acerca de Nosotros
Contáctenos
Bolsa de Empleo



- Home
- Edificios
- Automóviles
- Enercut
- Ingeniería
- Proyectos
- Going Green
- Oportunidades de Negocio
- Noticias

Edificios

Láminas de Control Solar

Exteriores

Interiores

Láminas IR

Preguntas Frecuentes

Ingeniería

Láminas de Seguridad

Antigraffiti & Antivandálico

Láminas Anti-Decoloración

Láminas Decorativas

Productos Especiales

Vehículos

Láminas para Automóviles

Recursos para Instaladores

Home > Láminas de Control Solar > Interiores > NG-35-CSR

NG-35-CSR

NG-35-CSR

Características Técnicas

Referencia:	119M	Color:	Gris
Tipo:	Neutralux		
Grosor:	37,5 micras		

%Energía Solar	% Energía Visible
Transmitida: 28 %	Transmitida: 36 %
Absorbida: 46 %	Absorbida: 44 %
Reflejada: 26 %	Reflejada Interior: 26 %
	Reflejada Exterior: 26 %

% Energía Solar Total Rechazada: 61 %

Factor Solar: 0.396	% Reducción Deslumbramiento: 60 %
Coef. de Sombra: 0.46	% UV Rechazados: 99 %
Coef. de Ganancia de Calor: 0.4	Factor U: 0.96
Emisividad: 0.7	

Características Generales

Características: Lámina Interior Color Gris Medio neutro. Se suministra con adhesivo X o C. (easy mount).

Garantía Standard: 10 años.

Utilización: Se recomienda en edificios comerciales y viviendas donde los cristales tienen incidencia solar directa. Al sol no parece reflectivo, en sombra aparece ligeramente reflectivo. Alto nivel de Protección Solar.

Observaciones: Disponible en versión Seguridad, Ref: 163M, 4mil NG-35-KSR (100 micras, Interior). Ref: 217M, 4mil NG-35-EXSR (100 micras, Exterior).

Observaciones1: Ref: 217M, 4mil NG-35-EXSR (100 micras, Exterior).

Especificaciones Técnicas cambiadas en el 2009, bajo las normas del NFRC.

ENERGYSA
C/ Nierenberg 31, Local
28002 Madrid
Tel.: +34 91 510 25 87
Fax: +34 91 416 43 35

Mapa Web
MADICO en Internet
Aviso Legal
Síguenos en [Facebook](#)




Importador y Distribuidor para España de Láminas de Control Solar y Seguridad fabricadas por MADICO Inc. (USA) (ISO 9001 Certified)

Imagen 48. Información extraída de la web de Energysa. Distribuidor de Láminas de Control Solar y Seguridad.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

- Fachadas este y oeste colocación de una lámina NG-70-CSR, con un factor solar g de 0,667, al que le corresponde un factor de corrección de 0,89.

Características de la lámina:

Energysa - Distribuidor de Láminas de Control Solar y Seguridad.
Página 1 de 1

Importador y Distribuidor oficial de Láminas MADICO Control Solar y Seguridad

Acerca de Nosotros
 Contáctenos
 Bolsa de Empleo



Home Edificios Automóviles Energía Ingeniería Proyectos Going Green Oportunidades de Negocio Noticias

Edificios

Láminas de Control Solar

Exteriores

Interiores

Láminas IR

Preguntas Frecuentes

Ingeniería

Láminas de Seguridad

Antigraffiti & Antivandálico

Láminas Anti-Decoloración

Láminas Decorativas

Productos Especiales

Vehículos

Láminas para Automóviles

Recursos para Instaladores

Home > Láminas de Control Solar > Interiores > NG-70-CSR

NG-70-CSR

NG-70-CSR

Características Técnicas

Referencia:	121M	Color:	Gris Claro
Tipo:	Neutralux		
Grosor:	25 micras		

%Energía Solar	
Transmitida:	59 %
Absorbida:	29 %
Reflejada:	12 %

% Energía Visible	
Transmitida:	84 %
Absorbida:	15 %
Reflejada Interior:	21 %
Reflejada Exterior:	21 %

% Energía Solar Total Rechazada: 33 %

Factor Solar:	0.667	% Reducción Deslumbramiento:	28 %
Coef. de Sombra:	0.77	% UV Rechazados:	99 %
Coef. de Ganancia de Calor:	0.67	Factor U:	1.06
Emissividad:	0.7		

Características Generales

Características: Lámina Interior de color Gris muy suave, no reflectiva. Prácticamente imperceptible cuando está instalada.

Garantía Standard: 10 años.

Utilización: ES LA UTILIZADA HABITUALMENTE EN ESCAPARATES para filtrar los rayos UV y parte de los Infrarrojos; Tiendas de ropa, tejidos etc. Similar a la Antigua AG-71 para escaparates.

Observaciones: Pertenece a la serie NG (High Performance); NG-20, NG-35, NG-50, NG-70. El número indica aprox. el porcentaje de Luz Visible Transmitida.

Observaciones: CLASIFICACIÓN CONTRA EL FUEGO: M1.

Especificaciones Técnicas cambiadas en el 2009, bajo las normas del NFRC.

FAQs Láminas de Control Solar

Recursos para Instaladores

ENERGYSA
C/ Nieremberg 31 , Local
28002 Madrid
Tel.: +34 91 510 25 87
Fax: +34 91 416 43 35

[Mapa Web](#)
[MADICO](#) en Internet
[Aviso Legal](#)
 Síguenos en [Facebook](#) [f](#)




Importador y Distribuidor para España de Láminas de Control Solar y Seguridad fabricadas por MADICO Inc. (USA) (ISO 9001 Certified)

Imagen 49. Información extraída de la web de Energysa. Distribuidor de Láminas de Control Solar y Seguridad.

Al evitar una mayor entrada de energía solar en la fachada más soleada, y en menor grado en las fachadas menos soleadas, se llega al equilibrio entre la demanda para la calefacción y la refrigeración, cumpliendo los requisitos del EH1.

Siendo los resultados obtenidos los siguientes:

- Global:

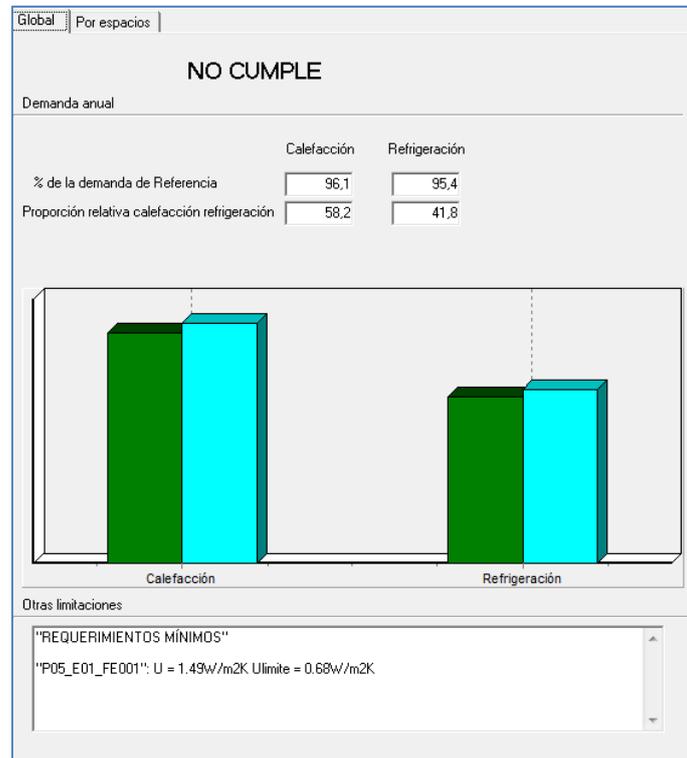


Imagen 50. Resumen de cumplimiento del informe dado por Lider¹⁶.

Con las instalaciones del edificio inicial, calculo el certificado energético con Calener VyP y analizo los resultados, comparándolos con los del edificio ejecutado.

¹⁶ Extracto del informe que facilita el programa Lider. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.7.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Estos son los resultados obtenidos:

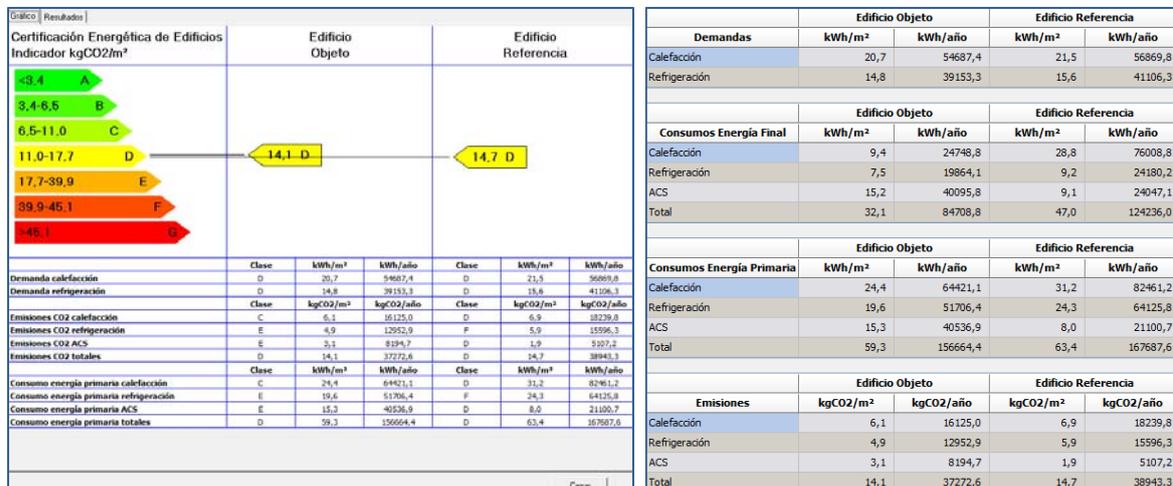


Imagen 51. Tablas con los resultados extraídos de Calener Vyp¹⁷.

Comparativa entre el consumo del edificio objeto y el edificio tras haber simulado la colocación de láminas de control solar.

Consumo energía final	Edificio ejecutado		Mejora láminas control solar		Diferencia consumo	
	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año
Calefacción	8,60	22.704,10	9,40	24.748,80	-0,80	-2.044,70
Refrigeración	8,50	22.547,50	7,50	19.864,10	1,00	2.683,40
ACS	15,20	40.095,80	15,20	40.095,80	0,00	0,00
Total	32,30	85.347,40	32,10	84.708,70	0,20	638,70

¹⁷ Extracto del informe que facilita el programa Calener. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.8.

4.2 MEJORAS EN LAS INSTALACIONES.

4.2.1 CAMBIO DE LAS MÁQUINAS QUE PROPORCIONAN CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Mi propuesta de mejora en las instalaciones de calefacción y refrigeración pasa por proponer un cambio de equipos colocando unos con una eficiencia A+ ó A. se trata de máquinas de rendimiento constante.

Para ello empleo máquinas de la casa comercial Daikin, en concreto los siguientes modelos:

- CQSG35F
- CQSG50F
- CQSG60F
- CQSG71F

Como son máquinas de rendimiento constante, utilizo estos datos para su introducción en el programa Calener VyP.

Tanto como para el rendimiento de la calefacción, como de la refrigeración los datos empleados son una media ponderada de los aparatos que deberían colocarse en las viviendas.

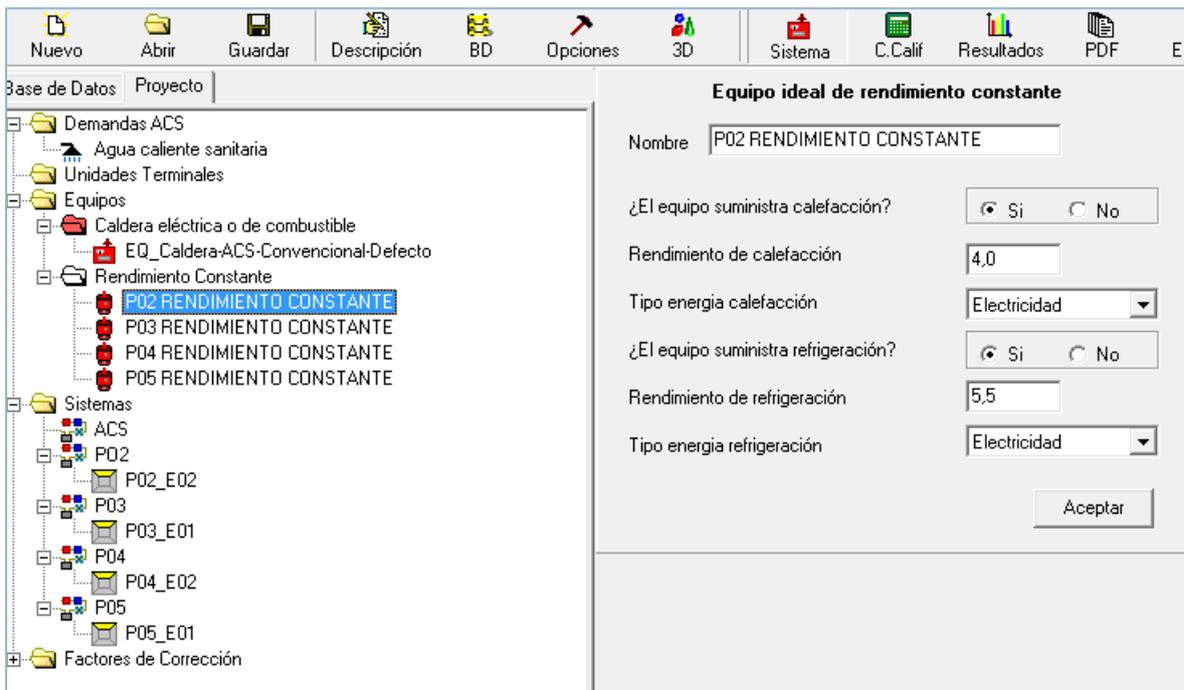


Imagen 52. Pantalla con los datos de los aparatos elegidos. Extraída del Calener.

Este caso es el único en el que añado un equipo, en todos los demás caso el equipo se importa de la base de datos de Calener VyP.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Características de los aparatos¹⁸.

DE CASSETTE		FQ25B9V*	FQ35B9V*	FQ50B9V*	FQ60B9V*
DEL CONJUNTO Unidad Interior + Unidad Exterior		FFQ25B9V + RXS25K	FFQ35B9V + RXS35K	FFQ50B9V + RXS50K	FFQ60B9V + RXS60F
Refrigeración	Nominal W	-2.500 -	-3.400 -	-5.000 -	-5.800 -
	kcal	-2.150 -	-2.924 -	-4.300 -	-4.988 -
Calefacción	Nominal W	1.300 - 3.200 - 4.500	-4.200 -	-5.800 -	-7.000 -
	kcal	1.118 - 2.752 - 3.870	-3.612 -	-4.998 -	-6.020 -
Refrigeración	(Min.-Nom.-	-730 -	-890 -	-1.370 -	-2.070 -
Calefacción	Máx.) W	-920 -	-1.340 -	-1.660 -	-2.490 -
Líquida	mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")
Gas	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")
Refrig. / Calef.		3,43 / 3,48	3,80 / 3,40	3,66 / 3,50	2,80 / 2,81
Refrig. / Calef.		A / B	A / C	A / B	D / D
Refrig. / Calef.		5,25 / 4,12	5,73 / 4,09	5,78 / 4,17	5,72 / 4,02
Refrig. / Calef.		A+ / A+	A+ / A+	A+ / A+	A+ / A+
INTERIORES DE CASSETTE		FFQ25B9V	FFQ35B9V	FFQ50B9V	FFQ60B9V
Alto x Ancho x Fondo	mm	286x575x575	286x575x575	286x575x575	286x575x575
Modelo		BYFQ60B9	BYFQ60B9	BYFQ60B9	BYFQ60B9
Alto x Ancho x Fondo	mm	55x700x700	55x700x700	55x700x700	55x700x700
EXTERIORES		RXS25K*	RXS35K*	RXS50K*	RXS60F*
Alto x Ancho x Fondo	mm	550x765x285	550x765x285	735x825x300	735x825x300
Interior + Exterior + Mando + Panel		FFQ25B9V+RXS25K+BRC7E330W+BYFQ60B9	FFQ35B9V+RXS35K+BRC7E330W+BYFQ60B9	FFQ50B9V+RXS50K+BRC7E330W+BYFQ60B9	FFQ60B9V+RXS60F+BRC7E330W
DESGLOSE		418,00 € + 508,00 € + 173,00 € + 338,00 €	476,00 € + 569,00 € + 173,00 € + 338,00 €	427,00 € + 1.208,00 € + 173,00 € + 338,00 €	658,00 € + 1.284,00 € + 173,00 € + 338,00 €
TOTAL		1.437,00 €	1.556,00 €	2.146,00 €	2.453,00 €

Para información sobre el precio del control multifunción BRC1652A opcional en la página 23.

DE CASSETTE		CQSG35F*	CQSG50F*	CQSG60F*	CQSG71F*	CQSG100F*	CQSG125F*	CQSG140F*
DEL CONJUNTO Unidad Interior + Unidad Exterior		FCQG35F + RXS35K	FCQG50F + RXS50K	FCQG60F + RXS60F	FCQG71F + RZQSG71L	FCQG100F + RZQSG100L	FCQG125F + RZQSG125L	FCQG140F + RZQSG140L
Refrig. (Nominal)	W	3.400	5.000	5.700	6.800	9.500	12.000	13.400
	kcal	2.924	4.300	4.902	5.848	8.170	10.320	11.524
Calef. (Nominal)	W	4.200	5.800	7.000	7.500	10.800	13.500	15.500
	kcal	3.612	4.988	6.020	6.450	9.288	11.610	13.330
Refrigeración	(Nominal)	W	885	1.358	2.120	2.880	3.740	3.450
Calef. (Nominal)	W	1.167	1.580	1.990	2.080	2.991	3.960	4.540
Líquida	mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
Gas	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")
Refrig. / Calef.		3,84 / 3,60	3,68 / 3,67	3,48 / 3,52	3,21 / 3,61	3,30 / 3,61	3,21 / 3,41	3,01 / 3,42
Refrig. / Calef.		A / A	A / A	A / B	A / A	A / A	A / B	B / B
Refrig. / Calef.		5,73 / 4,10	5,78 / 4,20	5,62 / 4,02	5,13 / 3,81	5,11 / 3,80	5,11 / 3,81	5,11 / 3,81
Refrig. / Calef.		A+ / A+	A+ / A+	A+ / A+	A / A	A / A	A / B	A / B
INTERIORES ROUND FLOW CASSETTE		FCQG35F	FCQG50F	FCQG60F	FCQG71F	FCQG100F	FCQG125F	FCQG140F
Alto x Ancho x Fondo	mm	204x840x840	204x840x840	204x840x840	204x840x840	246x840x840	246x840x840	246x840x840
Mod.		BYCQ140D	BYCQ140D	BYCQ140D	BYCQ140D	BYCQ140D	BYCQ140D	BYCQ140D
Alto x Ancho x Fondo	mm	60x950x950	60x950x950	60x950x950	60x950x950	60x950x950	60x950x950	60x950x950
EXTERIORES		RXS25K*	RXS50K*	RXS60F*	RZQSG71L	RZQSG100L	RZQSG125L	RZQSG140L
Alto x Ancho x Fondo	mm	550x765x285	735x825x300	735x825x300	770x900x320	990x940x320	990x940x320	1.430x940
Interior + Exterior + Mando + Panel		FCQG35F+RXS35K+BRC7FAS32F+BYCQ140D	FCQG50F+RXS50K+BRC7FAS32F+BYCQ140D	FCQG60F+RXS60F+BRC7FAS32F+BYCQ140D	FCQG71F+RZQSG71L+BRC7FAS32F+BYCQ140D	FCQG100F+RZQSG100L+BRC7FAS32F+BYCQ140D	FCQG125F+RZQSG125L+BRC7FAS32F+BYCQ140D	FCQG140F+RZQSG140L+BRC7FAS32F+BYCQ140D
DESGLOSE		499,00 € + 569,00 € + 164,00 € + 392,00 €	440,00 € + 1.208,00 € + 164,00 € + 392,00 €	691,00 € + 1.284,00 € + 164,00 € + 392,00 €	662,00 € + 1.389,00 € + 164,00 € + 392,00 €	689,00 € + 2.014,00 € + 164,00 € + 392,00 €	1.131,00 € + 2.389,00 € + 164,00 € + 392,00 €	1.396,00 € + 2.668,00 € + 164,00 € + 392,00 €
TOTAL		1.624,00 €	2.213,00 €	2.531,00 €	2.587,00 €	3.259,00 €	4.056,00 €	4.841,00 €

Nota: Disponible versión trifásica 19360 V, modelos RZQSG100V1, RZQSG125V1 y RZQSG140V1, con un incremento de precio del 10%. Consultar Nota: Consultar información sobre los precios del panel autoimplantable BYCQ140DG, del sensor inteligente opcional BRQ140A y del control multifunción opcional en la página 23.

TARIFA DAIKIN 2013

¹⁸ Información extraída del catálogo de Daikin de 2.013.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Una vez añadido el equipo, conforme el sistema añadiendo cada equipo a un espacio. Hay cuatro.

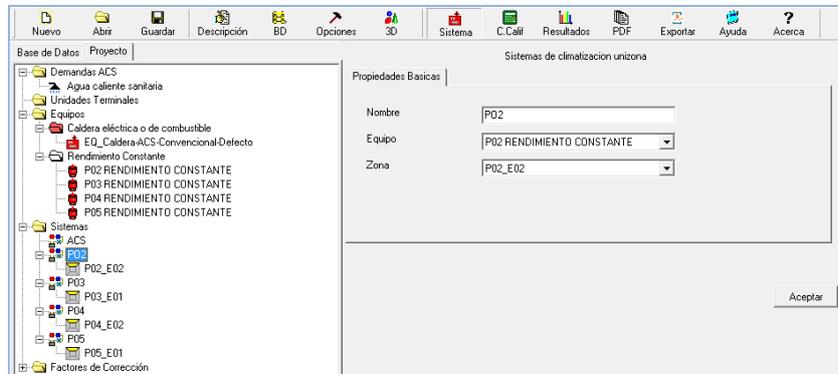


Imagen 53. Pantalla con los sistemas formados. Extraída del Calener.

Calculo y los resultados obtenidos son los siguientes:

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	Clase	Indicador	Clase	Indicador
<3,4 A				
3,4-6,5 B				
6,5-11,0 C		8,1 C		
11,0-17,7 D				14,7 D
17,7-39,9 E				
39,9-45,1 F				
>45,1 G				

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	18,1	47827,8	21,5	56869,8
Refrigeración	17,9	47354,4	15,6	41106,3

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	4,5	11961,8	28,8	76008,8
Refrigeración	3,3	8610,3	9,2	24180,2
ACS	15,2	40095,8	9,1	24047,1
Total	23,0	60667,9	47,0	124236,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	11,8	31136,5	31,2	82461,2
Refrigeración	8,5	22412,6	24,3	64125,8
ACS	15,3	40536,9	8,0	21100,7
Total	35,6	94086,0	63,4	167887,6

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	2,9	7666,0	6,9	18239,8
Refrigeración	2,1	5551,2	5,9	15596,3
ACS	3,1	8194,7	1,9	5107,2
Total	8,1	21411,9	14,7	38943,3

Imagen 54. Tablas con los resultados extraídos de Calener Vyp¹⁹.

Comparativa entre el consumo del edificio objeto y el edificio tras haber simulado la colocación de láminas de control solar.

Consumo energía final	Edificio ejecutado		Mejora instalaciones. Bombas de calor		Diferencia consumo	
	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año
Calefacción	8,60	22.704,10	4,50	11.961,80	4,10	10.742,30
Refrigeración	8,50	22.547,50	3,30	8.610,30	5,20	13.937,20
ACS	15,20	40.095,80	15,20	40.095,80	0,00	0,00
Total	32,30	85.347,40	23,00	60.667,90	9,30	24.679,50

¹⁹ Extracto del informe que facilita el programa Calener. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.9.

5 ANÁLISIS ECONÓMICO.

5.1 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEJORAS²⁰.

5.1.1 VALORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO COLOCADO POR LA ZONA SUPERIOR DE DOS BALCONES. (Propuesta 4.1.1.)

Producto		Dimensiones (m)		Esesor (mm)	Precio (€/m ²)	m ² /Bulto	m ² /Palet	m ² /Camión	Clase Logística	Presentación		
		Largo	Ancho									
Fachadas con cámara ventilada												
	ECOVENT 50	Manta de lana mineral Arena revestida de tejido NETO en una de sus caras.		12,00 10,00	1,20 1,20	50 60	7,10 7,45	14,40 12,00	288,00 240,00	5,184 4,320	A B	
NUUEVO	ECOVENT VN 038	Paneles de lana mineral Arena recubiertos de un velo negro en una de sus caras.		1,35 1,35	0,60 0,60	50 60	4,45 5,20	16,20 12,96	259,20 207,36	4,666 3,723	A B	
	ECOVENT VN 035			1,35 1,35	0,60 0,60	40 50	4,70 5,60	14,58 12,96	233,28 207,36	4,199 3,732	C A	
				1,35 1,35	0,60 0,60	60 60	6,45 6,45	11,34 11,34	181,44 181,44	3,266 3,266	B B	
	ECOVENT VN 032			1,35 1,35	0,60 0,60	80 40	8,40 8,70	9,72 9,72	116,64 116,64	2,100 2,099	C C	
				1,35 1,35	0,60 0,60	50 60	9,25 10,90	8,10 6,48	97,20 77,76	1,750 1,400	C C	
	Fachadas con Sistema ETICS											
NUUEVO	ISOFEX	Paneles de lana de roca de alta densidad.		1,00 1,00 1,00	0,60 0,60 0,60	40 50 60	11,60 14,40 17,35	4,80 4,80 3,60	72,00 57,60 46,80	1,872 1,497 1,216	A B C	

Imagen 55. Del catálogo Isover-Saint Gobain. Lista de precios orientativos.

Los trabajos para efectuar están valorados en:

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin IVA	Precio total
Suministro y colocación de aislamiento térmico exterior con lana mineral, Isover, Isofex, de 60mm de espesor, conductividad térmica 0,036 W/mK y resistencia térmica de 1,65 m ² k/W, reacción al fuego Euroclase A1, para aplicación en fachadas o techos, como aislante exterior, colocado con fijación mecánica, código de designación MW-EN 13162-T3-WS-M1-AW,80-AFr5 según norma UNE-EN 13162, incluso parte proporcional de elementos de sujeción corte del aislante.				
Oficial 1ª construcción	0,05	h	20,82 €	1,04 €
Peón ordinario construcción	0,05	h	19,89 €	0,99 €
Lana de roca, Isover, Isofex	1,05	m ²	28,91 €	30,36 €
Cinta papel Kraft autoadhesiva	1,50	m	0,61 €	0,92 €
Tornillería	6,00	ud	0,01 €	0,06 €
Costes directos complementarios	0,01		11,88 €	0,12 €
Precio	1,00	m²		33,48 €
Total sin IVA	9,50	m²	33,48 €	318,11 €

²⁰ Los precios proceden de la base de datos IVE 2.013, o de los precios que aparecen en las páginas web de las casas comerciales, Daikin, Isover y Energysa.

Los rendimientos los he extraído del IVE, y otros los he calculado yo.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin IVA	
			Precio	Precio total
Suministro y colocación de falso techo realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 80x15mm, lisa, acabado en color blanco, montadas sobre soporte de aluminio esmaltado al horno en color negro de 64x29x0,95mm, incluso perfiles intermedios de aluminio y parte proporcional de remates y elementos de suspensión.	19,00	m2	53,89 €	1.023,91 €
Total sin IVA				1.023,91 €

El valor total de los trabajos asciende a 1.342,02€.

5.1.2 VALORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO COLOCADO EN LAS FACHADAS ESTE, OESTE Y SUR.

Producto		Dimensiones (m)		Espesor (mm)	Precio (€/m ²)	m ² /Bulto	m ² /Palet	m ² /Camión	Clase Logística	Presentación	
		Largo	Ancho								
Fachadas con cámara ventilada											
	ECOVENT 50	Manta de lana mineral Arena revestida de tejido NETO en una de sus caras.									
	ECOVENT 60	12,00	1,20	50	7,10	14,40	288,00	5.184	A		
		10,00	1,20	60	7,45	12,00	240,00	4.320	B		
NUEVO	ECOVENT VN 038	Paneles de lana mineral Arena recubiertos de un velo negro en una de sus caras.									
		1,35	0,60	50	4,45	16,20	259,20	4.666	A		
		1,35	0,60	60	5,20	12,96	207,36	3.723	B		
		ECOVENT VN 035	1,35	0,60	40	4,70	14,58	233,28	4.199	C	
			1,35	0,60	50	5,60	12,96	207,36	3.732	A	
			1,35	0,60	60	6,45	11,34	181,44	3.266	B	
			1,35	0,60	80	8,40	9,72	116,64	2.100	C	
	ECOVENT VN 032	1,35	0,60	40	8,70	9,72	116,64	2.099	C		
		1,35	0,60	50	9,25	8,10	97,20	1.750	C		
		1,35	0,60	60	10,90	6,48	77,76	1.400	C		
Fachadas con Sistema ETICS											
NUEVO	ISOFEX	Paneles de lana de roca de alta densidad.									
		1,00	0,60	40	11,60	4,80	72,00	1.872	A		
		1,00	0,60	50	14,40	4,80	57,60	1.497	B		
		1,00	0,60	60	17,35	3,60	46,80	1.216	C		

Imagen 56. Del catálogo Isover-Saint Gobain. Lista de precios orientativos.

Son diversos los trabajos a efectuar, quedan enumerados a continuación:

- Desmontaje de placas y almacenamiento de las mismas para su posterior colocación.
- Suministro y colocación panel de lana de roca de alta densidad, espesor de 6 cm.
- Montaje de placas.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Los precios son los siguientes:

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin IVA	
			IVA	Precio total
Desmontaje de placas Trespa, desde la fachada exterior, usando para ello plataforma elevadora de tijera. Se almacenarán las chapas para su colocación posterior.				
Oficial 1ª metal	0,27	h	18,65 €	5,04 €
Especialista del metal	0,27	h	17,84 €	4,82 €
Alquiler plataforma tijera 16m	1,00	m2	5,62 €	5,62 €
Costes directos complementarios	0,01		11,88 €	0,12 €
Precio	1,00	m2		15,59 €
Total sin IVA	872,00	m2	15,59 €	13.595,44 €

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin IVA	
			IVA	Precio total
Suministro y colocación de aislamiento térmico exterior con lana mineral, Isover, Isofex, de 60mm de espesor, conductividad térmica 0,036 W/mK y resistencia térmica de 1,65 m2k/W, reacción al fuego Euroclase A1, para aplicación en fachadas o techos, como aislante exterior, colocado con fijación mecánica, código de designación MW-EN 13162-T3-WS-M1-AW,80-AFr5 según norma UNE-EN 13162, incluso parte proporcional de elementos de sujeción corte del aislante.				
Oficial 1ª construcción	0,05	h	20,82 €	1,04 €
Peón ordinario construcción	0,05	h	19,89 €	0,99 €
Lana de roca, Isover, Isofex	1,05	m2	28,91 €	30,36 €
Cinta papel Kraft autoadhesiva	1,50	m	0,61 €	0,92 €
Tornillería	6,00	ud	0,01 €	0,06 €
Costes directos complementarios	0,01		11,88 €	0,12 €
Precio	1,00	m2		33,48 €
Total sin IVA	872,00	m2	33,48 €	29.198,75 €

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin IVA	
			IVA	Precio total
Montaje de placas Trespa, desde la fachada exterior, usando para ello plataforma elevadora de tijera. Se almacenarán las chapas para su colocación posterior.				
Oficial 1ª metal	0,27	h	18,65 €	5,04 €
Especialista del metal	0,27	h	17,84 €	4,82 €
Tornillería	6,00	u	0,01 €	0,06 €
Alquiler plataforma tijera 16m	1,00	m2	2,50 €	2,50 €
Costes directos complementarios	0,01		11,88 €	0,12 €
Precio	1,00	m2		12,53 €
Total sin IVA	872,00	m2	12,53 €	10.927,12 €

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin IVA	
			IVA	Precio total
Desmontaje de placas Trespa.	872,00	m2	15,59 €	13.594,48 €
Suministro y colocación lana de roca	872,00	m2	33,48 €	29.194,56 €
Montaje de placas Trespa	872,00	m2	12,53 €	10.926,16 €
Total sin IVA				53.715,20 €

5.1.3 VALORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR, COLOCADAS EN LAS FACHADAS ESTE, OESTE Y SUR.

El coste es más barato si se colocan por el interior y además están más protegidas.

Cálculo de los m² de lámina NG-35-CSR, que son necesarios para colocarlos en la fachada sur.

TIPOLOGÍA	UNIDADES	DIMENSIONES		M2
		ANCHO m.	ALTO m.	
Fachada sur				
V1	7,00	1,80	1,50	18,90
V5	16,00	1,80	2,35	67,68
V6	2,00	1,80	1,30	4,68
V7	2,00	0,90	2,35	4,23
V8	2,00	0,80	2,95	4,72
V16	1,00	1,20	1,30	1,56
V18	2,00	1,00	1,30	2,60
VP1	3,00	1,80	2,69	14,53
VP2	1,00	2,10	2,69	5,65
VP8	4,00	2,20	2,69	23,67
TOTAL M2 LÁMINA				148,22

Cálculo de los m² de lámina NG-70-CSR, que son necesarios para colocarlos en las fachadas este y oeste.

TIPOLOGÍA	UNIDADES	DIMENSIONES		M2
		ANCHO m.	ALTO m.	
Fachada Este				
V9	2,00	4,20	2,35	19,74
V10	4,00	2,15	2,35	20,21
VP2	1,00	2,10	2,69	5,65
VP5	1,00	4,20	2,69	11,30
VP6	1,00	4,40	2,69	11,84
VP7	1,00	4,60	2,69	12,37
TOTAL				81,11
Fachada Oeste				
V2	1,00	3,60	1,50	5,40
V3	1,00	1,20	1,50	1,80
V4	3,00	2,50	1,50	11,25
V13	2,00	3,60	2,35	16,92
V18	2,00	1,00	1,30	2,60
V19	6,00	2,50	2,35	35,25
TOTAL				73,22
TOTAL M2 LÁMINA				154,33

Los precios son:

- Colocación en fachada sur.

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin	
			IVA	Precio total
Suministro y colocación lámina de control solar NG-35-CSR, de la casa MADICO, por el interior de los vidrios, en fachada sur. Incluso preparación de los vidrios.				
Oficial 1ª vidrio	0,26	h	14,83 €	3,86 €
Ayudante vidrio	0,26	h	13,93 €	3,62 €
Lámina control solar NG-35-CSR	1,10	m2	62,48 €	68,73 €
Precio	1,00	m2		76,21 €
Total sin IVA	149,00	m2	76,21 €	11.354,63 €

- Colocación en fachadas este y oeste.

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin	
			IVA	Precio total
Suministro y colocación lámina de control solar NG-70-CSR, de la casa MADICO, por el interior de los vidrios, en fachadas este y oeste. Incluso preparación de los vidrios.				
Oficial 1ª vidrio	0,26	h	14,83 €	3,86 €
Ayudante vidrio	0,26	h	13,93 €	3,62 €
Lámina control solar NG-35-CSR	1,10	m2	27,81 €	30,59 €
Precio	1,00	m2		38,07 €
Total sin IVA	155,00	m2	38,07 €	5.900,63 €

El total de los trabajos asciende a 17.255,26€.

5.1.4 VALORACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LAS BOMBAS DE CALOR.

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin	
			IVA	Precio total
Suministro de las máquinas a pie de obra				
CQSG35F	11,00	u	1.624,00 €	17.864,00 €
CQSG50F	6,00	u	2.213,00 €	13.278,00 €
CQSG60F	5,00	u	2.531,00 €	12.655,00 €
CQS71F	13,00	u	2.587,00 €	33.631,00 €
Total sin IVA				77.428,00 €

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin	
			IVA	Precio total
Desmontaje de las bombas de calor existentes, tanto la unidad exterior, como la interior. Deposito en vertedero autorizado.				
Oficial 1ª metal	1,00	h	18,65 €	18,65 €
Especialista metal	1,00	h	17,84 €	17,84 €
Ayuda a descenso y transporte	1,00	u	25,50 €	25,50 €
Costes directos complementarios	0,01		2.500,00 €	25,00 €
Precio	1,00	u		61,99 €
Total sin IVA	70,00	u	61,99 €	4.339,30 €

Descripción	Cantidades	Ud.	Precio sin	
			IVA	Precio total
Montaje de las bombas de calor con marcado CE, conexión a los conductos ya existentes, etiquetada según R.D. 142/2003 y conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.11 del RITE y en la norma UNE-EN 14511, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según Decreto 173/2000 del Gobierno Valenciano.				
Oficial 1ª metal	2,50	h	18,65 €	46,63 €
Especialista metal	2,50	h	17,84 €	44,60 €
Ayuda a elevación	1,00	u	25,50 €	25,50 €
Costes directos complementarios	0,01		2.500,00 €	25,00 €
Precio	1,00	u		116,73 €
Total sin IVA	70,00	u	116,73 €	8.170,75 €

El coste total de la sustitución es de 89.938,05€

5.2 AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN.

5.2.1 COLOCACIÓN DE AISLANTE EN TECHO. AMORTIZACIÓN.

Ahorro en euros	Precio Kwh 0,144798 €	154,63 €
Coste de la mejora		1.342,02 €
Años en que se amortiza		8,7

La intervención tardaría 8,7 años en ser amortizada.

5.2.2 COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR DE LA FACHADA. AMORTIZACIÓN.

Ahorro en euros	Precio Kwh 0,144798 €	842,49 €
Coste de la mejora		53.715,20 €
Años en que se amortiza		63,8

La intervención tardaría 63,8 años en ser amortizada.

5.2.3 COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR POR EL INTERIOR DE LOS VIDRIOS DE LAS FACHADAS ESTE, SUR, OESTE. AMORTIZACIÓN.

Ahorro en euros	Precio Kwh 0,144798 €	92,48 €
Coste de la mejora		17.255,26 €
Años en que se amortiza		186,6

La intervención tardaría 186,6 años en ser amortizada.

5.2.4 SUSTITUCIÓN MÁQUINAS AIRE ACONDICIONADO. AMORTIZACIÓN.

Ahorro en euros	Precio Kwh 0,144798 €	3.573,54 €
Coste de la mejora		89.938,05 €
Años en que se amortiza		25,2

La amortización tardaría 25,2 años en ser amortizada.

5.3 ESTUDIO DE SOLUCIONES CONJUNTAS.

Es este apartado voy a efectuar una última comprobación simulando el cálculo con las siguientes mejoras:

- Colocación del aislamiento en el techo de los balcones que no están aislados. (Cumplimiento de HE1, en referencia a la transmitancia térmica).
- Colocación de las láminas de control solar. (Cumplimiento de HE1, en referencia a la demanda energética).
- Sustitución de las bombas de calor. (Ahorro energético).

Al calcular en Lider compruebo que el edificio cumple completamente con el HE1. Todos sus elementos constructivos están dentro los parámetros, en referencia a la transmitancia térmica, y además la demanda energética también entra dentro de las exigencias.

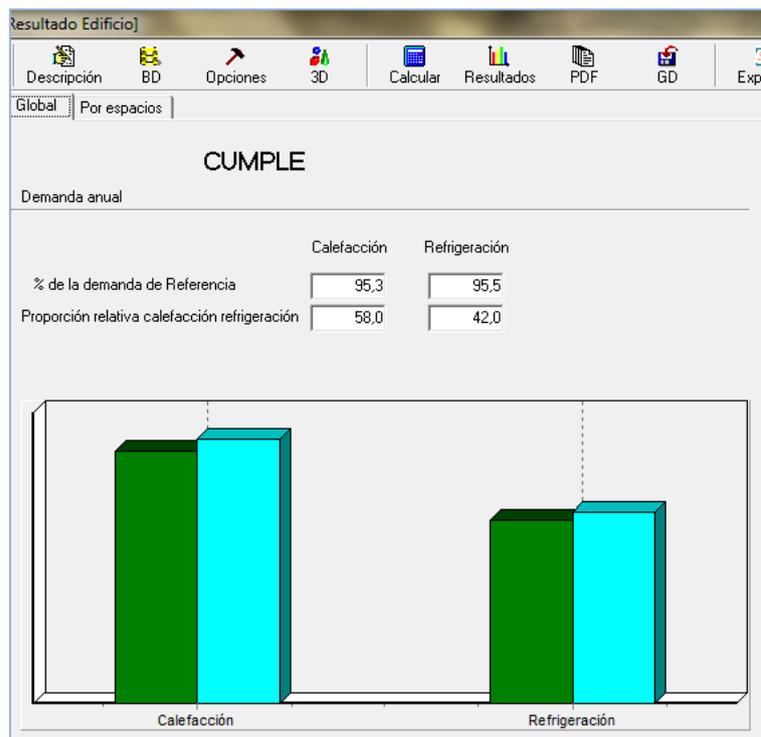


Imagen 57. Resumen informe cumplimiento de la demanda energética. Extraído de Lider²¹.

²¹ Extracto del informe que facilita el programa Lider. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.10.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

Sigo el proceso y calculo en Calener Vyp. Obtengo los siguientes resultados:

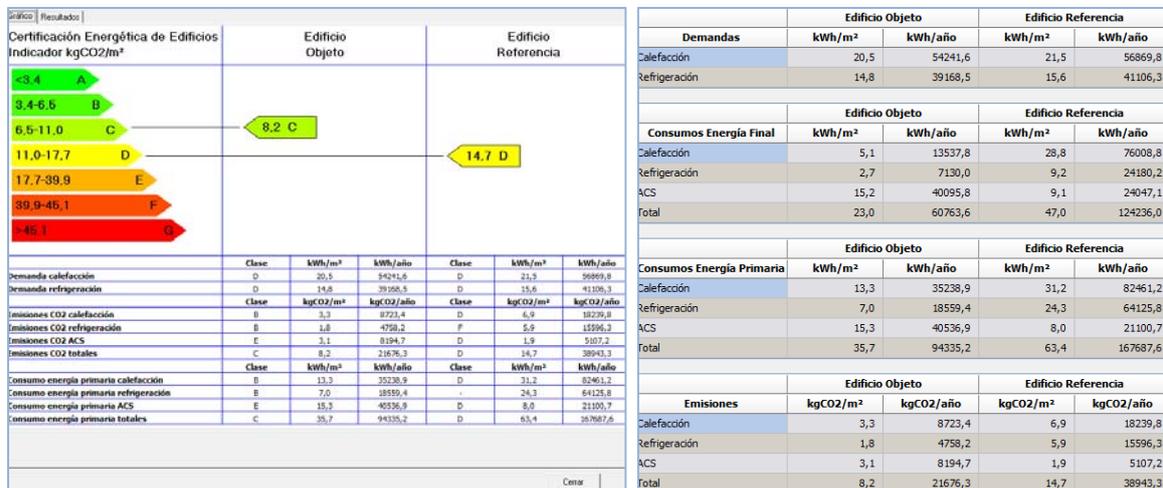


Imagen 58. Tablas con los resultados del Calener Vyp²².

Comparo consumos y obtengo los siguientes resultados, calculando también la amortización.

Consumo energía final	Edificio ejecutado		Combinación de mejoras.		Diferencia consumo	
	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año	Kwh/m2	Kwh/año
Calefacción	8,60	22.704,10	5,10	13.537,80	3,50	9.166,30
Refrigeración	8,50	22.547,50	2,70	7.130,00	5,80	15.417,50
ACS	15,20	40.095,80	15,20	40.095,80	0,00	0,00
Total	32,30	85.347,40	23,00	60.763,60	9,30	24.583,80
Ahorro en euros			Precio Kwh 0,144798 €		3.559,69 €	
Coste de la mejora					108.535,33 €	
Años en que se amortiza					30,5	

Si se llevaran a cabo todos los trabajos a la vez, el importe de los mismos quedaría amortizado en 30,50 años, y consiguiendo el cumplimiento del HE1.

Teniendo en cuenta que los aparatos los van a tener que cambiar sí o sí, por durabilidad, el efectuar conjuntamente estas acciones, podría ser rentable.

²² Extracto del informe que facilita el programa Calener. Adjunto el informe completo en el Anexo 8.11.

6 CONCLUSIONES.

Tras el estudio económico, si sólo pensásemos en el precio, pues es la viabilidad económica la principal de las preocupaciones hoy en día, mi propuesta de actuación sería la siguiente:

- Efectuar la mejora 4.1. “Colocación de aislamiento en techo de balcones”. Pues el período de amortización es bastante razonable (8,7 años). Con ello se conseguiría un mejor confort en las viviendas de las que forma parte dicho forjado. Cumpliendo de ese modo las especificaciones marcadas en HE 1, en cuanto a transmitancia térmica se refiere.
- Conforme se vayan estropeando las bombas de calor existentes, aconsejaría a los propietarios que colocaran las bombas de rendimiento constante estudiadas. Pues me consta que al estar los aparatos tan cerca del mar, se deterioran con mucha rapidez, por lo que los tendrán que cambiar en breve. Así pues aunque la amortización sería de 25,2 años, el gasto se tendrá que hacer igualmente, pero con ahorro de energía respecto al aparato anterior.

Pero sobre todo he llegado a la conclusión, aunque en estos momentos de crisis económica será difícil ponerlo en práctica, es imprescindible efectuar un estudio exhaustivo del impacto de las soluciones constructivas empleadas en el proceso de realización del proyecto, pues es el mejor momento para efectuar estudios de rentabilidad entre los elementos constructivos empleados y los resultados obtenidos en cuanto a ahorro de energía y cumplimiento del Código Técnico. No se han llevado a cabo las obras y se pueden ir modificando sobre el papel las envolventes hasta conseguir un equilibrio real.

7 BIBLIOGRAFIA.

- Código técnico edificación.
 - o DB HS 3
 - o DB HE 1
- Lider para torpes, manual de José Luis Molina.
- Proyecto Eficacia. Optimización energética en la vivienda colectiva. Autores:
 - o Juan José Sendra Salas.
 - o Samuel Domínguez Amarillo.
 - o Ángel Luís León Rodríguez.
 - o Jaime Navarro Casas.
 - o Salvador Muñoz Muñoz.
 - o Jesús León Rodríguez.
 - o Pedro Bustamante Rojas.
 - o Javier García López.
 - o Marta Barrera Altemir.
 - o Miguel Gentil Fernández.
 - o Javier Caro Domínguez.
- Tutorial para la verificación de la Limitación de la Demanda Energética de una VUA, mediante la OPCIÓN GENERAL con el PROGRAMA LIDER©, para arquitectos. COACV
- Catálogo de productos aislantes de la casa comercial Isover Saint-Gobain.
- Catálogo de Mitsubishi, máquinas aire acondicionado.
- Catálogo de Daikin, máquinas aire acondicionado.
- Web Energysa, Security Window

8 ANEXOS

8.1 INFORME LIDER EDIFICIO EJECTUADO.

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: 22 viviendas
Fecha: 28/08/2013
Localidad: Valencia, 46011
Comunidad: Comunidad Valenciana

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

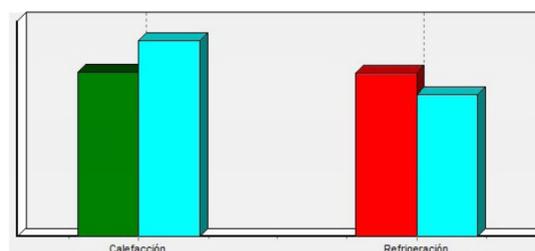
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
22 viviendas	
Localidad	Comunidad Autónoma
Valencia, 46011	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto	
María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
mariaaperez@caatvalencia.es	626 48 36 11
Tipo de edificio	
Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	84,1	115,4
Proporción relativa calefacción refrigeración	50,2	49,8



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción	22 viviendas	
General	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E01_FE001 $U = 1.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.68\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto 22 viviendas	
	Localidad Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	--
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70	--
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI
Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,110	300,00	1600,00	-	50	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6	--

Fecha: 28/08/2013

Ref: 3CA7B422816D39C

Página: 3

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,211	1035,00	1000,00	-	8	--
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1525,00	1000,00	-	10	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10	--
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012

Fecha: 28/08/2013

Ref: 3CA7B422816D39C

Página: 5

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S2 Viv-sot	1,26	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75	SI
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75	SI

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67
Justificación	SI

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62
Justificación	SI

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción	22 viviendas	
General	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,35	0,65
Encuentro suelo exterior-fachada	0,34	0,61
Encuentro cubierta-fachada	0,34	0,61
Esquina saliente	0,02	0,63
Hueco ventana	0,17	0,75
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,05	0,77
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E02	698,7	1	61,6	71,2	99,8	117,3
P03_E01	698,7	1	40,7	74,5	100,0	108,9
P04_E02	677,9	1	53,8	85,0	95,6	108,8
P05_E01	568,1	1	100,0	104,4	72,8	139,0

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
	VER_DC_4-9-4

8.2 CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO EJECUTADO.

Calificación Energética



Proyecto: 22 viviendas

Fecha: 30/08/2013

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 22 viviendas	
Localidad Valencia, 46011	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mariaperez@caatvalencia.es	Teléfono de contacto 626 48 36 11
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,207	1080,00	1000,00	-	6

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1700,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020		

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B452816D39C

Página: 4

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acrilamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Nombre	Ventana sencilla
Acrilamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Agua caliente sanitaria
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	P02 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P03 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P03_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	P04 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P04_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P05 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P05_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	528,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función	ren_T-EQ_Caldera-unidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

de la temperatura de impulsión	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gas Natural

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	47,90
Capacidad sensible refrigeración nominal	31,14
Consumo refrigeración nominal	16,37
Capacidad calefacción nominal	55,44
Consumo calefacción nominal	15,97
Caudal aire impulsión nominal	6900,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	53,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	34,45
Consumo refrigeración nominal	18,10
Capacidad calefacción nominal	60,50
Consumo calefacción nominal	17,40
Caudal aire impulsión nominal	7500,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B452816D39C

Página: 11

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	55,80
Capacidad sensible refrigeración nominal	36,27
Consumo refrigeración nominal	19,58
Capacidad calefacción nominal	66,30
Consumo calefacción nominal	19,80
Caudal aire impulsión nominal	8340,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	31,60
Capacidad sensible refrigeración nominal	20,54
Consumo refrigeración nominal	10,96
Capacidad calefacción nominal	38,10
Consumo calefacción nominal	11,32
Caudal aire impulsión nominal	4860,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

5. Justificación

5.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

6. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	19,1	50408,9	D	22,2	58748,3
Demanda refrigeración	D	17,9	47340,0	D	15,6	41120,9
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	5,6	14803,3	D	7,1	18768,5
Emisiones CO ₂ refrigeración	E	5,5	14539,0	F	5,9	15596,3
Emisiones CO ₂ ACS	E	3,1	8194,7	D	1,9	5107,2
Emisiones CO ₂ totales	D	14,2	37537,0	D	14,9	39472,0
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	22,4	59098,8	D	32,2	85185,0
Consumo energía primaria refrigeración	E	22,2	58691,0	F	24,3	64148,6
Consumo energía primaria ACS	E	15,3	40536,9	D	8,0	21100,7
Consumo energía primaria totales	D	59,9	158326,7	D	64,5	170434,2

8.3 INFORME LIDER EDIFICIO MEJORADO CON LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO EN LA ZONA DE FORJADO P05 POR EL EXTERIOR.

Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA
HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



Proyecto: 22 viviendas
Fecha: 29/08/2013
Localidad: Valencia, 46011
Comunidad: Comunidad Valenciana

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

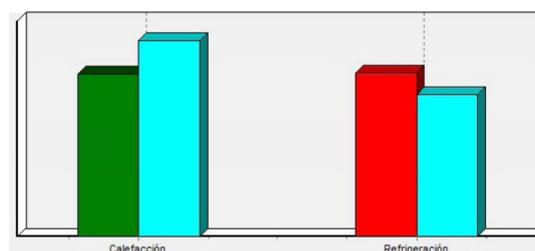
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
22 viviendas	
Localidad	Comunidad Autónoma
Valencia, 46011	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto	
María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
mariaeperez@caatvalencia.es	626 48 36 11
Tipo de edificio	
Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	83,3	115,5
Proporción relativa calefacción refrigeración	49,9	50,1



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	--
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70	--
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI
Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,110	300,00	1600,00	-	50	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6	--

Fecha: 29/08/2013

Ref: 3CA7B442816D39C

Página: 2

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,211	1035,00	1000,00	-	8	--
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1525,00	1000,00	-	10	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10	--
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015		
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002

Fecha: 29/08/2013

Ref: 3CA7B442816D39C

Página: 4

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S4 viv-ext	0,45	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015

Fecha: 29/08/2013

Ref: 3CA7B442816D39C

Página: 5

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S4 viv-ext	0,45	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,002

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75	SI
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Fecha: 29/08/2013	Ref: 3CA7B442816D39C	Página: 6
-------------------	----------------------	-----------

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,35	0,65
Encuentro suelo exterior-fachada	0,34	0,61
Encuentro cubierta-fachada	0,34	0,61
Esquina saliente	0,02	0,63
Hueco ventana	0,17	0,75
Esquina entrante	-0,27	0,89
Pilar	0,05	0,77
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E02	698,7	1	63,3	71,2	99,8	117,3
P03_E01	698,7	1	41,8	74,5	100,0	108,9
P04_E02	677,9	1	55,2	84,8	95,6	108,9
P05_E01	568,1	1	100,0	101,7	73,1	139,5

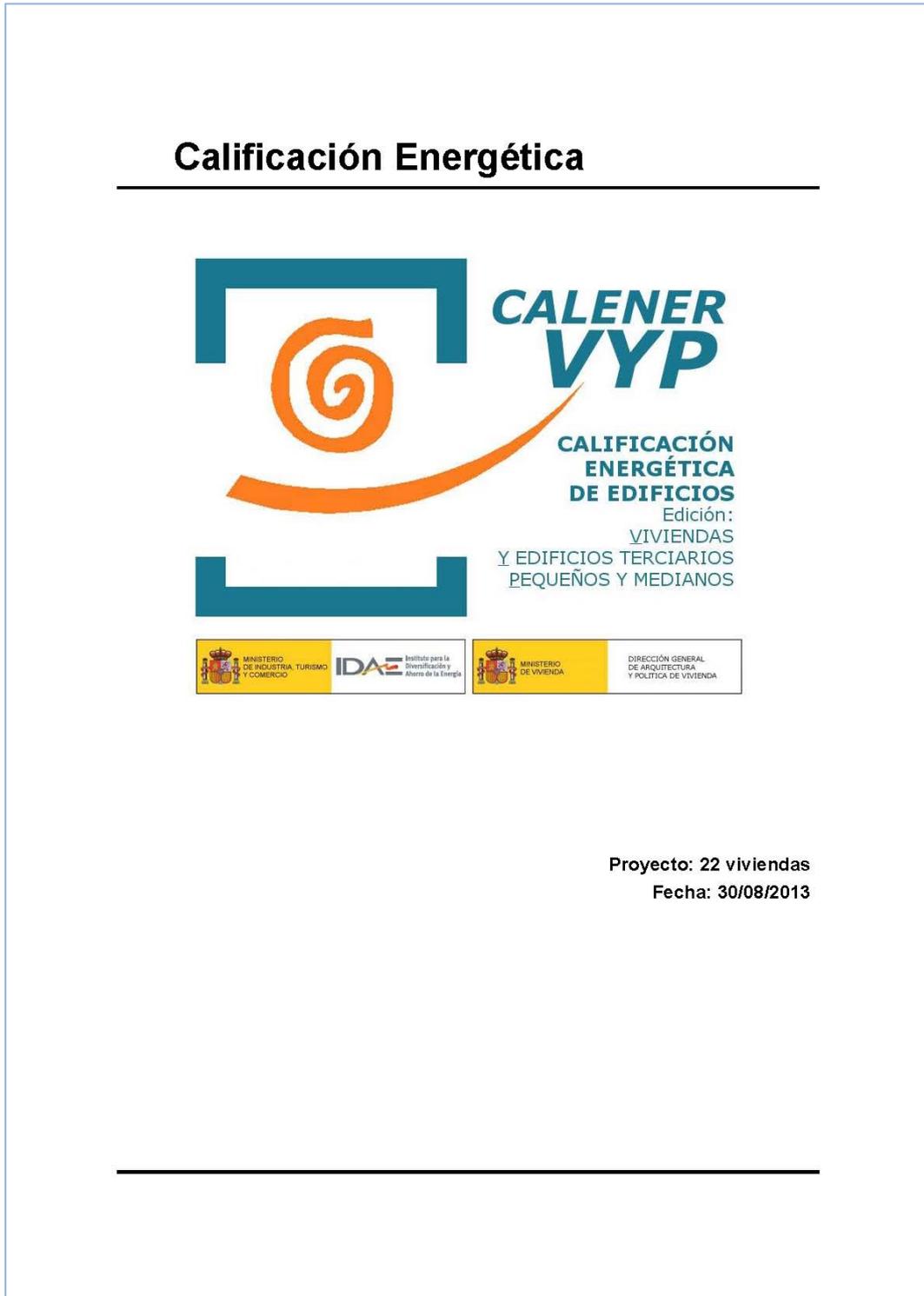
 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
	VER_DC_4-9-4

8.4 CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO MEJORADO CON LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO EN LA ZONA DE FORJADO P05 POR EL EXTERIOR. INSTALACIONES DE ORIGEN.



 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 22 viviendas	
Localidad Valencia, 46011	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mariaperez@caatvalencia.es	Teléfono de contacto 626 48 36 11
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,207	1080,00	1000,00	-	6

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1700,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclínada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B1E2816D39C

Página: 4

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
S2 Viv-sot	1,26	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S4 viv-ext	0,44	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,002

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
--------	-----------	--------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Agua caliente sanitaria
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	P02 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P03 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P03_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	P04 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P04_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P05 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P05_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	528,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función	ren_T-EQ_Caldera-unidad

Fecha: 30/08/2013	Ref: 3CA7B1E2816D39C	Página: 8
-------------------	----------------------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

de la temperatura de impulsión	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gas Natural

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	47,90
Capacidad sensible refrigeración nominal	31,14
Consumo refrigeración nominal	16,37
Capacidad calefacción nominal	55,44
Consumo calefacción nominal	15,97
Caudal aire impulsión nominal	6900,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B1E2816D39C

Página: 10

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	53,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	34,45
Consumo refrigeración nominal	18,10
Capacidad calefacción nominal	60,50
Consumo calefacción nominal	17,40
Caudal aire impulsión nominal	7500,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	55,80
Capacidad sensible refrigeración nominal	36,27
Consumo refrigeración nominal	19,58
Capacidad calefacción nominal	66,30
Consumo calefacción nominal	19,80
Caudal aire impulsión nominal	8340,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	31,60
Capacidad sensible refrigeración nominal	20,54
Consumo refrigeración nominal	10,96
Capacidad calefacción nominal	38,10
Consumo calefacción nominal	11,32
Caudal aire impulsión nominal	4860,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B1E2816D39C

Página: 13

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

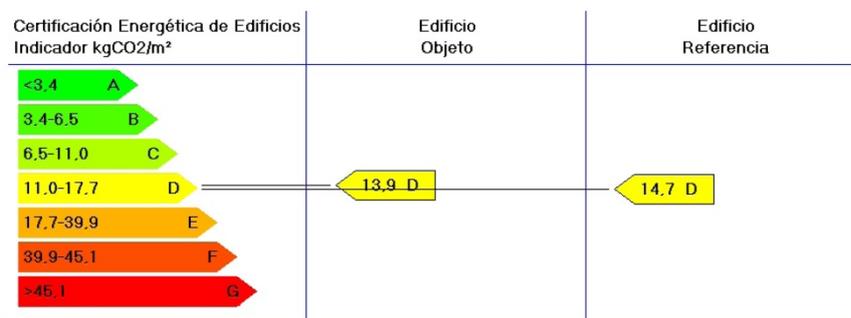
5. Justificación

5.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

6. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	17,9	47389,1	D	21,5	56869,8
Demanda refrigeración	D	17,9	47389,5	D	15,6	41106,3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	5,3	14010,3	D	6,9	18239,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	E	5,5	14539,0	F	5,9	15596,3
Emisiones CO ₂ ACS	E	3,1	8194,7	D	1,9	5107,2
Emisiones CO ₂ totales	D	13,9	36743,9	D	14,7	38943,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	21,3	56384,1	D	31,2	82461,2
Consumo energía primaria refrigeración	E	22,2	58626,0	F	24,3	64125,8
Consumo energía primaria ACS	E	15,3	40536,9	D	8,0	21100,7
Consumo energía primaria totales	D	58,8	155547,0	D	63,4	167687,6

8.5 INFORME LIDER EDIFICIO MEJORADO CON EL AUMENTO DE AISLAMIENTO EN LA FACHADA.

Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



Proyecto: 22 viviendas

Fecha: 29/08/2013

Localidad: Valencia, 46011

Comunidad: Comunidad Valenciana

 HE-1 Opción General	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

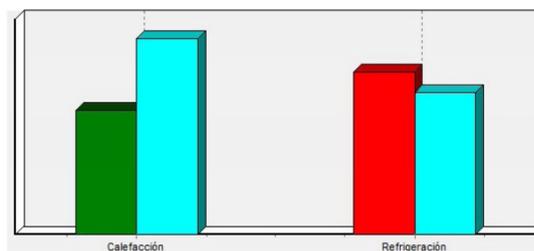
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
22 viviendas	
Localidad	Comunidad Autónoma
Valencia, 46011	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto	
María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
mariaeperez@caatvalencia.es	626 48 36 11
Tipo de edificio	
Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	63,4	115,1
Proporción relativa calefacción refrigeración	43,3	56,7



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción	22 viviendas	
General	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E01_FE001 $U = 1.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.68\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	--
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70	--
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI
Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,110	300,00	1600,00	-	50	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6	--

Fecha: 29/08/2013

Ref: 3CA7B382816D39C

Página: 3

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,211	1035,00	1000,00	-	8	--
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1525,00	1000,00	-	10	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10	--
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclínada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015		
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,34	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002

Fecha: 29/08/2013

Ref: 3CA7B382816D39C

Página: 5

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75	SI

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67
Justificación	SI

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

Fecha: 29/08/2013	Ref: 3CA7B382816D39C	Página: 7
-------------------	----------------------	-----------

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción	22 viviendas	
General	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Justificación	SI
---------------	----

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0,04	0,87
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,19	0,81
Esquina saliente	0,15	0,78
Hueco ventana	0,03	0,77
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,05	0,86
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción	22 viviendas	
General	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E02	698,7	1	57,4	53,2	99,9	117,4
P03_E01	698,7	1	35,7	52,3	100,0	108,9
P04_E02	677,9	1	49,0	62,1	96,0	109,3
P05_E01	568,1	1	100,0	83,7	71,1	135,8

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
	VER_DC_4-9-4

8.6 CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO MEJORADO CON EL AUMENTO DE AISLAMIENTO EN LA FACHADA. INSTALACIONES DE ORIGEN.

Calificación Energética



Proyecto: 22 viviendas
Fecha: 30/08/2013

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 22 viviendas	
Localidad Valencia, 46011	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mariaperez@caatvalencia.es	Teléfono de contacto 626 48 36 11
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,207	1080,00	1000,00	-	6

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1700,00	1000,00	-	10
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclínada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,34	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B312816D39C

Página: 4

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
S2 Viv-sot	1,26	FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acrilamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ² /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Nombre	Ventana sencilla
Acrilamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ² /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Agua caliente sanitaria
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	P02 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P03 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P03_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	P04 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P04_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P05 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P05_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	528,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función	ren_T-EQ_Caldera-unidad

Fecha: 30/08/2013	Ref: 3CA7B312816D39C	Página: 8
-------------------	----------------------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

de la temperatura de impulsión	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gas Natural

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	47,90
Capacidad sensible refrigeración nominal	31,14
Consumo refrigeración nominal	16,37
Capacidad calefacción nominal	55,44
Consumo calefacción nominal	15,97
Caudal aire impulsión nominal	6900,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	53,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	34,45
Consumo refrigeración nominal	18,10
Capacidad calefacción nominal	60,50
Consumo calefacción nominal	17,40
Caudal aire impulsión nominal	7500,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B312816D39C

Página: 11

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	55,80
Capacidad sensible refrigeración nominal	36,27
Consumo refrigeración nominal	19,58
Capacidad calefacción nominal	66,30
Consumo calefacción nominal	19,80
Caudal aire impulsión nominal	8340,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	31,60
Capacidad sensible refrigeración nominal	20,54
Consumo refrigeración nominal	10,96
Capacidad calefacción nominal	38,10
Consumo calefacción nominal	11,32
Caudal aire impulsión nominal	4860,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 30/08/2013

Ref: 3CA7B312816D39C

Página: 13

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

5. Justificación

5.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

6. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,6	36053,5	D	21,5	56869,8
Demanda refrigeración	D	17,9	47232,2	D	15,6	41106,3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	4,2	11102,5	D	6,9	18239,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	E	5,5	14539,0	F	5,9	15596,3
Emisiones CO ₂ ACS	E	3,1	8194,7	D	1,9	5107,2
Emisiones CO ₂ totales	D	12,8	33836,1	D	14,7	38943,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	16,7	44218,3	D	31,2	82461,2
Consumo energía primaria refrigeración	E	22,1	58426,5	F	24,3	64125,8
Consumo energía primaria ACS	E	15,3	40536,9	D	8,0	21100,7
Consumo energía primaria totales	D	54,2	143181,6	D	63,4	167687,6

8.7 INFORME LIDER EDIFICIO CON LÁMINA DE CONTROL SOLAR.

Código Técnico de la Edificación



 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

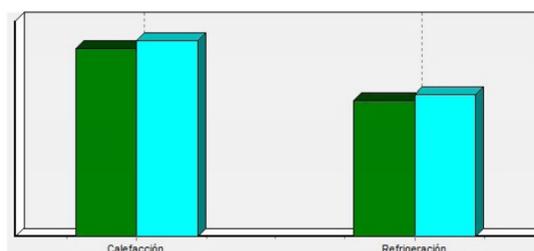
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
22 viviendas	
Localidad	Comunidad Autónoma
Valencia, 46011	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto	
María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
mariaeperez@caatvalencia.es	626 48 36 11
Tipo de edificio	
Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	96,1	95,4
Proporción relativa calefacción refrigeración	58,2	41,8



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción	22 viviendas	
General	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E01_FE001 $U = 1.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.68\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	--
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70	--
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI
Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,110	300,00	1600,00	-	50	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6	--

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7AF42816D39C

Página: 3

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,211	1035,00	1000,00	-	8	--
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1525,00	1000,00	-	10	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10	--
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7AF42816D39C

Página: 5

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S2 Viv-sot	1,26	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75	SI
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75	SI

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67
Justificación	SI

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62
Justificación	SI

Fecha: 02/09/2013	Ref: 3CA7AF42816D39C	Página: 7
-------------------	----------------------	-----------

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,35	0,65
Encuentro suelo exterior-fachada	0,34	0,61
Encuentro cubierta-fachada	0,34	0,61
Esquina saliente	0,02	0,63
Hueco ventana	0,17	0,75
Esquina entrante	-0,27	0,89
Pilar	0,05	0,77
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 CTE OPCIÓN TÉCNICA DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto 22 viviendas	Comunidad Comunidad Valenciana
		Localidad Valencia, 46011	

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E02	698,7	1	63,7	80,7	100,0	100,2
P03_E01	698,7	1	46,9	94,1	99,1	92,0
P04_E02	677,9	1	55,7	96,4	94,2	91,5
P05_E01	568,1	1	100,0	114,5	62,2	101,2

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
	VER_DC_4-9-4

8.8 CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO CON LÁMINA DE CONTROL SOLAR. INSTALACIONES DE ORIGEN.

Calificación Energética



Proyecto: 22 viviendas
Fecha: 02/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 22 viviendas	
Localidad Valencia, 46011	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mariaperez@caatvalencia.es	Teléfono de contacto 626 48 36 11
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,207	1080,00	1000,00	-	6

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1700,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020		

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7AEE2816D39C

Página: 4

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acrilamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Nombre	Ventana sencilla
Acrilamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Agua caliente sanitaria
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	P02 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P03 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P03_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	P04 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P04_E02
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P05 bomba calor
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P05_E01
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	528,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función	ren_T-EQ_Caldera-unidad

Fecha: 02/09/2013	Ref: 3CA7AEE2816D39C	Página: 8
-------------------	----------------------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

de la temperatura de impulsión	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gas Natural

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP02
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	47,90
Capacidad sensible refrigeración nominal	31,14
Consumo refrigeración nominal	16,37
Capacidad calefacción nominal	55,44
Consumo calefacción nominal	15,97
Caudal aire impulsión nominal	6900,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP03
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	53,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	34,45
Consumo refrigeración nominal	18,10
Capacidad calefacción nominal	60,50
Consumo calefacción nominal	17,40
Caudal aire impulsión nominal	7500,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 02/09/2013	Ref: 3CA7AEE2816D39C	Página: 11
-------------------	----------------------	------------

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP04
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	55,80
Capacidad sensible refrigeración nominal	36,27
Consumo refrigeración nominal	19,58
Capacidad calefacción nominal	66,30
Consumo calefacción nominal	19,80
Caudal aire impulsión nominal	8340,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7AEE2816D39C

Página: 12

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-DefectoP05
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	31,60
Capacidad sensible refrigeración nominal	20,54
Consumo refrigeración nominal	10,96
Capacidad calefacción nominal	38,10
Consumo calefacción nominal	11,32
Caudal aire impulsión nominal	4860,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

5. Justificación

5.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

6. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	20,7	54687,4	D	21,5	56869,8
Demanda refrigeración	D	14,8	39153,3	D	15,6	41106,3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	6,1	16125,0	D	6,9	18239,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	E	4,9	12952,9	F	5,9	15596,3
Emisiones CO ₂ ACS	E	3,1	8194,7	D	1,9	5107,2
Emisiones CO ₂ totales	D	14,1	37272,6	D	14,7	38943,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	24,4	64421,1	D	31,2	82461,2
Consumo energía primaria refrigeración	E	19,6	51706,4	F	24,3	64125,8
Consumo energía primaria ACS	E	15,3	40536,9	D	8,0	21100,7
Consumo energía primaria totales	D	59,3	156664,4	D	63,4	167687,6

8.9 CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO ORIGEN CAMBIANDO LAS INSTALACIONES, MEJORA DE LA BOMBA DE CALOR. EDIFICIO DE ORIGEN.

Calificación Energética



Proyecto: 22 viviendas
Fecha: 01/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 22 viviendas	
Localidad Valencia, 46011	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mariaperez@caatvalencia.es	Teléfono de contacto 626 48 36 11
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,207	1080,00	1000,00	-	6

Fecha: 01/09/2013

Ref: 3CA7B382816D39C

Página: 2

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1700,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

Fecha: 01/09/2013

Ref: 3CA7B382816D39C

Página: 4

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acrilamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Nombre	Ventana sencilla
Acrilamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Agua caliente sanitaria
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	P02
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	P02 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P03
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P03_E01
Nombre Equipo	P03 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	P04
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P04_E02
Nombre Equipo	P04 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P05
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P05_E01
Nombre Equipo	P05 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	528,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función	ren_T-EQ_Caldera-unidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

de la temperatura de impulsión	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gas Natural

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P02 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	3,98
Rendimiento de refrigeración	5,46
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P03 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	3,95
Rendimiento de refrigeración	5,43
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P04 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	4,03
Rendimiento de refrigeración	5,55
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P05 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	4,05
Rendimiento de refrigeración	5,61
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

5. Justificación

5.1. Equipos rendimiento constante

En el edificio se utilizan los sistemas de rendimiento constante:

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P02 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P03 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P04 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P05 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

cuyos rendimientos deben ser justificados en el proyecto.

5.2. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

6. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
<3.4 A		
3.4-6.5 B		
6.5-11.0 C	8.1 C	
11.0-17.7 D		14.7 D
17.7-39.9 E		
39.9-45.1 F		
>45.1 G		

	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	18,1	47827,8	D	21,5	56869,8
Demanda refrigeración	D	17,9	47354,4	D	15,6	41106,3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	2,9	7666,0	D	6,9	18239,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	2,1	5551,2	F	5,9	15596,3
Emisiones CO ₂ ACS	E	3,1	8194,7	D	1,9	5107,2
Emisiones CO ₂ totales	C	8,1	21411,9	D	14,7	38943,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	11,8	31136,5	D	31,2	82461,2
Consumo energía primaria refrigeración	C	8,5	22412,6	F	24,3	64125,8
Consumo energía primaria ACS	E	15,3	40536,9	D	8,0	21100,7
Consumo energía primaria totales	C	35,6	94086,0	D	63,4	167687,6

8.10 INFORME LIDER EDIFICIO MEJORADO COMBINANDO LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO BAJO FORJADO, COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR Y SUSTITUCIÓN DE BOMBAS DE CALOR.

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: 22 viviendas

Fecha: 02/09/2013

Localidad: Valencia, 46011

Comunidad: Comunidad Valenciana

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

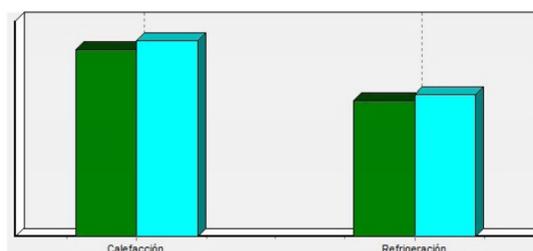
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
22 viviendas	
Localidad	Comunidad Autónoma
Valencia, 46011	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto	
María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
mariaeperez@caatvalencia.es	626 48 36 11
Tipo de edificio	
Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	95,3	95,5
Proporción relativa calefacción refrigeración	58,0	42,0



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto 22 viviendas	
	Localidad Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	--
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70	--
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI
Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,110	300,00	1600,00	-	50	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6	--

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7B112816D39C

Página: 2

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,211	1035,00	1000,00	-	8	--
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1525,00	1000,00	-	10	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10	--
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclinada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015		
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7B112816D39C

Página: 4

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 HE-1 Opción General	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S4 vivi-ext	0,45	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7B112816D39C

Página: 5

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
S4 vivi-ext	0,45	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,002

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75	SI
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Fecha: 02/09/2013	Ref: 3CA7B112816D39C	Página: 6
-------------------	----------------------	-----------

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,35	0,65
Encuentro suelo exterior-fachada	0,34	0,61
Encuentro cubierta-fachada	0,34	0,61
Esquina saliente	0,02	0,63
Hueco ventana	0,17	0,75
Esquina entrante	-0,27	0,89
Pilar	0,05	0,77
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	22 viviendas	
		Localidad	Comunidad
		Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E02	698,7	1	65,2	80,7	100,0	100,2
P03_E01	698,7	1	48,1	94,1	99,2	92,0
P04_E02	677,9	1	57,0	96,3	94,2	91,5
P05_E01	568,1	1	100,0	111,7	62,3	101,4

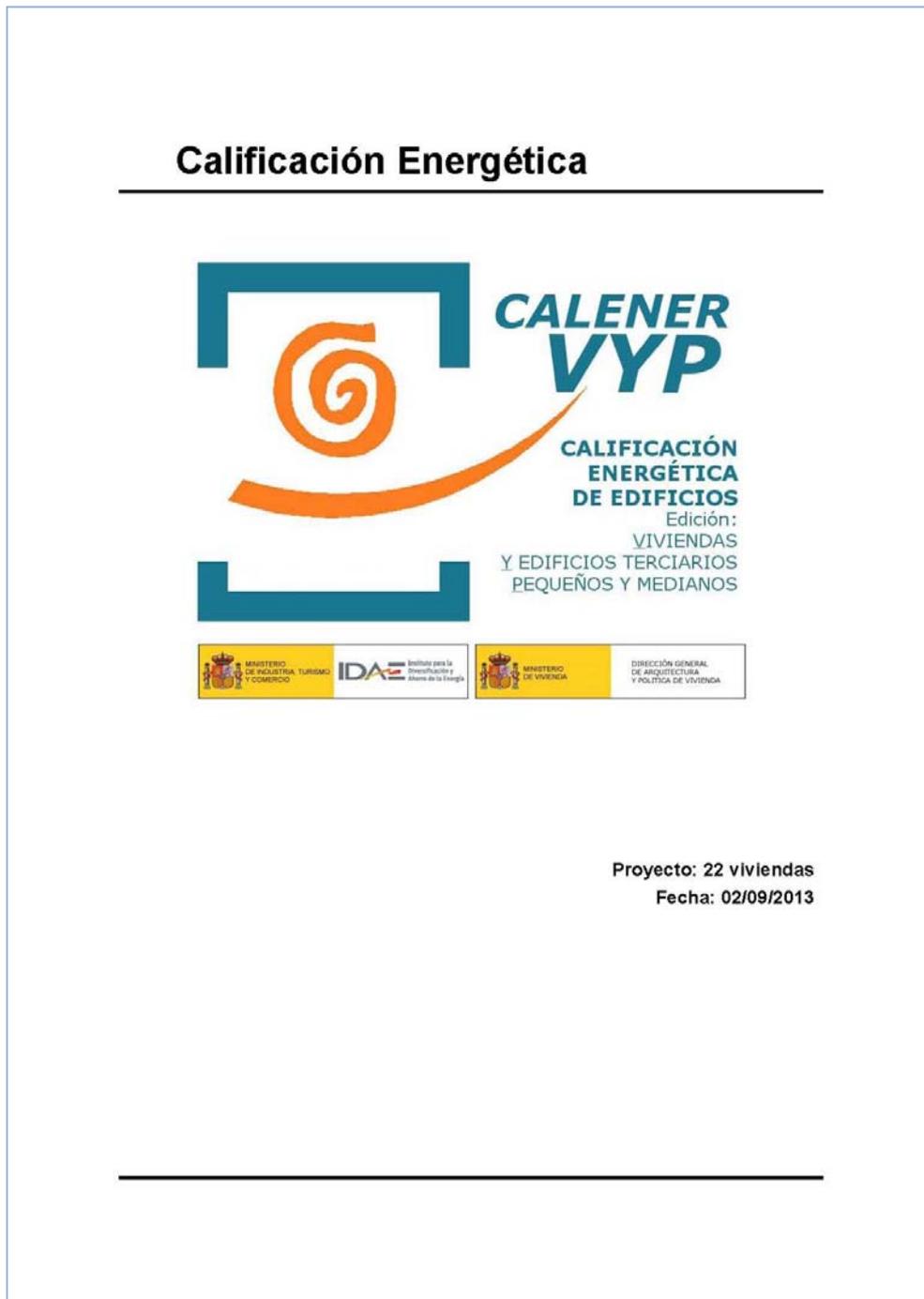
 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto 22 viviendas	Comunidad Comunidad Valenciana
		Localidad Valencia, 46011	

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
	VER_DC_4-9-4

8.11 CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIO MEJORADO, COMBINANDO LA COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO BAJO FORJADO, COLOCACIÓN DE LÁMINAS DE CONTROL SOLAR Y SUSTITUCIÓN DE BOMBAS DE CALOR.



 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 22 viviendas	
Localidad Valencia, 46011	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Isabel de Villena 31,33	
Autor del Proyecto María Pérez Torres	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mariaperez@caatvalencia.es	Teléfono de contacto 626 48 36 11
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	811,08	2,75
P02_E02	P02	Residencial	3	698,71	3,35
P03_E01	P03	Residencial	3	698,71	2,95
P04_E02	P04	Residencial	3	677,92	2,95
P05_E01	P05	Residencial	3	568,10	2,75

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,150	475,00	1600,00	-	70
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,120	400,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,207	1080,00	1000,00	-	6

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1700,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2,600	2700,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,400	875,00	1000,00	-	10
Policarbonatos [PC]	0,200	1200,00	1200,00	-	5000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1 Cubierta Inclínada	0,54	Teja de arcilla cocida	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tablero contrachapado 450 < d < 500	0,019
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,060
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Subcapa fieltro	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO EXISTENTE, EN FUNCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA EMPLEADA EN LA FACHADA. VIABILIDAD ECONÓMICA.

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C2 Cubierta plana en terrazas	0,55	Hormigón celular curado en autoclave d 400	0,140
		Betún fieltro o lámina	0,001
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015
C3 Cubierta plana en terrazas PB	1,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Subcapa fieltro	0,001
		Betún fieltro o lámina	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
Fachada-ext	0,74	Betún fieltro o lámina	0,007
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
S1 Suelo-terreno	2,50	Hormigón armado d > 2500	0,500
		Subcapa fieltro	0,001
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,010
S2 Viv-sot	1,26	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350

Fecha: 02/09/2013

Ref: 3CA7B152816D39C

Página: 4

 Calificación Energética	Proyecto	
	22 viviendas	
	Localidad	Comunidad
	Valencia, 46011	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
S2 Viv-sot	1,26	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S3 viv-viv	1,49	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
T1 Pantalla-Terreno	2,63	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,015
T2 Pantalla-Exterior	2,39	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
S4 vivi-ext	0,44	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,012
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,100
		Policarbonatos [PC]	0,004
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,002

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
--------	-----------	--------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
VER_DC_4-12-661a	2,80	0,75
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana doble
Acristalamiento	VER_DC_4-12-661a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	12,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,95
Factor solar	0,67

Nombre	Ventana sencilla
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	3,20
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Agua caliente sanitaria
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	P02
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	P02 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P03
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P03_E01
Nombre Equipo	P03 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas
	Localidad	Valencia, 46011

Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	P04
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P04_E02
Nombre Equipo	P04 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	P05
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P05_E01
Nombre Equipo	P05 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo Equipo	Rendimiento Constante
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	528,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función	ren_T-EQ_Caldera-unidad

Fecha: 02/09/2013	Ref: 3CA7B152816D39C	Página: 8
-------------------	----------------------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

de la temperatura de impulsión	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gas Natural

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P02 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	3,98
Rendimiento de refrigeración	5,46
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P03 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	3,95
Rendimiento de refrigeración	5,43
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P04 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	4,03
Rendimiento de refrigeración	5,55
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P05 RENDIMIENTO CONSTANTE
Tipo	Rendimiento Constante
¿El equipo suministra calefacción?	SI
¿El equipo suministra refrigeración?	SI
Rendimiento de calefacción	4,05
Rendimiento de refrigeración	5,61
Tipo energía calefacción	Electricidad
Tipo energía refrigeración	Electricidad

5. Justificación

5.1. Equipos rendimiento constante

En el edificio se utilizan los sistemas de rendimiento constante:

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P02 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P03 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P04 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	P05 RENDIMIENTO CONSTANTE
---------------	---------------------------

cuyos rendimientos deben ser justificados en el proyecto.

5.2. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	22 viviendas	
	Localidad	Valencia, 46011	Comunidad

6. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
<3.4 A		
3.4-6.5 B		
6.5-11.0 C	8.2 C	
11.0-17.7 D		14.7 D
17.7-39.9 E		
39.9-45.1 F		
>45.1 G		

	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	20,5	54241,6	D	21,5	56869,8
Demanda refrigeración	D	14,8	39168,5	D	15,6	41106,3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	3,3	8723,4	D	6,9	18239,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	B	1,8	4758,2	F	5,9	15596,3
Emisiones CO ₂ ACS	E	3,1	8194,7	D	1,9	5107,2
Emisiones CO ₂ totales	C	8,2	21676,3	D	14,7	38943,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	13,3	35238,9	D	31,2	82461,2
Consumo energía primaria refrigeración	B	7,0	18559,4	F	24,3	64125,8
Consumo energía primaria ACS	E	15,3	40536,9	D	8,0	21100,7
Consumo energía primaria totales	C	35,7	94335,2	D	63,4	167687,6