

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS UTILIZADOS EN FACHADAS EN EL CONCURSO SOLAR DECATHLON EUROPE 2010

Autor: LUIS PASCUAL PASTOR

Directora: MARTA BRAULIO GONZALO

Convocatoria: NOVIEMBRE 2013

Curso académico: 2012 – 2013

Universidad Jaume I

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PROPUESTA UNIVERSITAT JAUME I & VIA UNIVERSITY COLLEGE 2014.....	5
3. OBJETIVO DE ESTE PROYECTO.....	6
4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO	8
5. CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LOS CÁLCULOS	14
5.1. ASIGNACIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA.....	15
5.1.1. ZONA CLIMATICA FASE DE PROTOTIPO.....	15
5.1.2. ZONA CLIMATICA SIMULACIONES EN CONCURSO	16
5.2. SELECCIÓN Y DETALLE DEL FORJADO	19
5.3. SELECCIÓN Y DETALLE DE LA CUBIERTA.....	20
5.4. SELECCIÓN DE LAS INSTALACIONES	21
6. ESTUDIO Y CALIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS PRESENTADOS EN EL SDE 2010	23
6.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LAS PROPUESTAS	23
6.2. ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS	27
6.2.1. ARMADILLO BOX- U_GRENOBLE - FRA.....	27
6.2.2. HOME + - U_STUTTGART – GER	43
6.2.3. TEAM IKARUS – U_ROSENHEIM – GER.....	59
6.2.4. NAPEVOMO – U_ARTSETMETIERS – FRA	74
7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	88
7.1. ANÁLISIS GENERAL DE LAS CALIFICACIONES ENERGÉTICAS.....	88
7.2. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA POR APARTADOS.	89
8. CONCLUSIONES FINALES	94
9. BIBLIOGRAFÍA	97
10. ANEXOS	99

1. INTRODUCCIÓN



Figura 1 - Logotipo del concurso SDE. Fuente: www.SDEurope.org

Solar Decathlon Europe es una competición universitaria internacional que impulsa la investigación en el desarrollo de viviendas eficientes. El objetivo de los equipos participantes es el diseño y construcción de casas que consuman la menor cantidad de recursos naturales, y produzcan un mínimo de residuos durante su ciclo de vida. Se hace especial hincapié en reducir el consumo de energía, y obtener toda la que sea necesaria a partir del sol.

Durante la fase final de la competición cada equipo ha de montar su casa en la ciudad y lugar indicado en cada edición del concurso, en un recinto abierto al público que se denomina Villa Solar, donde todas ellas pueden ser visitadas, a la vez que se enfrentan a las diez pruebas (de ahí el nombre de “decathlon”) que determinan cuál es la ganadora de la edición. Existen tres competiciones bianuales en tres diferentes regiones del mundo: Europa, Estados Unidos y Chica. En junio de 2010, la competición tuvo lugar en Madrid y contó con 18 propuestas procedentes de 7 países diferentes, 5 de ellos europeos (Alemania, España, Finlandia, Francia y Reino Unido), a las que se suman otras dos procedentes de China y Estados Unidos.

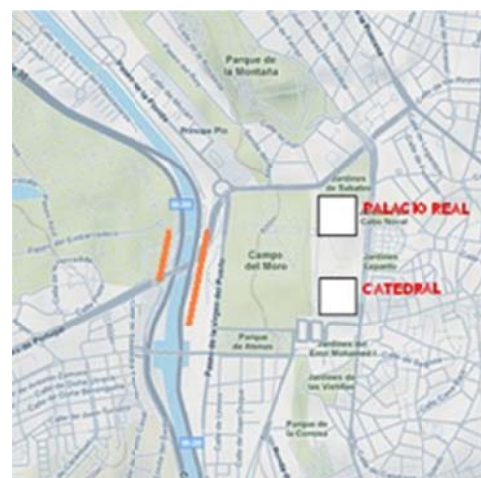
Cada uno de estos equipos se apoya en una o más universidades, con la colaboración económica y técnica de instituciones y empresas. El protagonismo durante todo el proceso, desde el inicio del diseño a la última fase del concurso en Madrid recae sobre los estudiantes, conocidos como “decathletas” y Student Team Leader (quien asume el rol de representante entre los estudiantes), tutelados por un profesor, el “Faculty Advisor”.

Emplazamiento edición 2010 (Madrid)

El emplazamiento de la ‘Villa Solar’ ocupó una superficie de aproximadamente 30.000 m² que se extendió a lo largo de las dos márgenes del río Manzanares, integrados en el Proyecto Madrid Río. La ubicación exacta se situó entre el Puente del Rey y el Puente de Segovia.

Información General de las Pruebas

Para competir los equipos deben diseñar, construir y operar una casa energéticamente eficiente y que sólo utilice energía solar.



.0.

Como el decatión olímpico, Solar Decathlon Europe consiste en 10 pruebas, en las que se simula la forma en la que utilizamos la energía en nuestra vida diaria.

Las diez pruebas del concurso son:

- Arquitectura
- Ingeniería y Construcción
- Sistemas solares y agua caliente
- Balance de energía eléctrica
- Condiciones de Bienestar
- Funcionamiento de la casa
- Comunicación y Sensibilización Social
- Industrialización y Viabilidad de Mercado
- Innovación
- Sostenibilidad

Criterio general de competición

En el concurso existen tres tipos de puntuación: por completar tareas, por medición in situ y otorgados por jurados.

1. Puntos por Realización de Tareas

Los equipos obtendrán puntos a partir haber completado exitosamente la tarea o lo cerca que estuvieron de hacerlo.

2. Puntos por Mediciones in situ

Los equipos obtendrán puntos si mantienen los parámetros medidos en los rangos establecidos en las Reglas o dependiendo de la relación obtenida en la producción y el consumo de energía eléctrica.

3. Puntos otorgados por jurados

Jurados de expertos otorgarán puntos siguiendo criterios de evaluación y guías desarrolladas por la Organización SDE.

El equipo con el mayor número de puntos al finalizar la competición será el vencedor.

2. PROPUESTA UNIVERSITAT JAUME I & VIA UNIVERSITY COLLEGE 2014

Sobre este marco expuesto se desarrolla la propuesta conjunta entre las universidades Universidad Jaume I (Castellón, España) y VIA University College (Horsens, Dinamarca). Con la intención de desarrollar una propuesta conjunta para la participación en el SDE 2014, que se realizará en las cercanías del Palacio de Versalles de París.

El nombre que recibe esta propuesta es el de éBRICKhouse



Figura 3 - Logotipo propuesta VIA-UJI SDE2014. Fuente: Equipo VIA-UJI.

Al igual que el resto de propuestas, este proyecto pretende desarrollar un prototipo que participe en el concurso SDE2014, bajo los criterios de reducción de emisiones, autoabastecimiento, modulación de los espacios y viabilidad para la producción.

Esta propuesta es la utilizada para realizar la geometría del edificio con el fin de servir de ayuda para el equipo. Este aspecto se desarrolla en el punto **2. 2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO.**

3. OBJETIVO DE ESTE PROYECTO

El objetivo de este proyecto es analizar desde el punto de vista de la eficiencia energética las mejores soluciones constructivas para fachada de los proyectos concursantes en el SDE 2010 edición celebrada en Madrid.

Para ello se estudian las propuestas más destacadas en este punto. Primero analizando cada una de las propuestas de una forma general, entendiendo el funcionamiento de las mismas. A continuación se analizan las fachadas en las diferentes orientaciones y los elementos que producen sombras sobre ellas así como los sistemas de fachadas ventiladas que se repiten en varios de estas propuestas. Cuando ya se obtienen las informaciones sobre espesores y valores de transmitancia térmica, se procede a la introducción de los mismos dentro de los programas para la obtención de la calificación energética y se valoran los resultados.

Para ello se utiliza los programas LIDER y CALENER. Estos programas son los oficiales propuestos por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

LIDER es la aplicación informática que permite cumplir con la opción general de verificación de la exigencia de Limitación de Demanda Energética establecida en el Documento Básico de la Habitabilidad y Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE-HE1) y está patrocinada por el Ministerio de Vivienda y por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Esta herramienta está diseñada para realizar la descripción geométrica, constructiva y operacional de los edificios, así como para llevar a cabo la mayor parte de los cálculos recogidos en el CTE-HE1 y para la impresión de la documentación administrativa pertinente.

La versión utilizada para este proyecto es la última actualización disponible con fecha 01/07/2013.

CALENER es una aplicación complementaria a LIDER, que permite la introducción de las características y parámetros que definen las instalaciones de la vivienda. Y junto a la descripción geométrica y constructiva realizada por la aplicación LIDER permite la calificación energética de los edificios, indicando con ello las emisiones de CO₂ y el consumo energético que produce la vivienda, edificio o proyecto.

La versión utilizada para este proyecto es también la última actualización del mismo con fecha 12/06/2013.

Por lo que en el LIDER se introducirá la geometría con las diferentes soluciones constructivas, mientras que en el CALENER se introducen las instalaciones de ACS calefacción y refrigeración.

Pero como los objetivos de este proyecto es comparar las diferentes soluciones de fachadas para varias propuestas del SDE2010 y con ello su calificación energética, se deben de fijar varios aspectos con este fin.

Uno de los aspectos a fijar para obtener la comparación de las fachadas es la geometría común que se va a utilizar para estos análisis. La geometría seleccionada es la de la propuesta **ÉBRICKhouse** planteada por la colaboración entre las universidades: Universitat Jaume I & VIA

University College, para la edición del SDE2014. Esto viene desarrollado en el punto - **2. 2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO.**

Una vez fijada la geometría, se fijan los elementos constructivos que no forman parte de la fachada. Estos son el forjado y la cubierta. Para ello se buscan soluciones constructivas que reduzcan las pérdidas de temperatura, siendo similares a las utilizadas en las propuestas del 2010. Este aspecto se define en el punto **3. CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LOS CÁLCULOS DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.**

Por último, se fijan las instalaciones que se introducirán en la aplicación CALENER. Seleccionando para ello sistemas que permiten una calificación alta y que vienen definidos también en el punto **3. CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LOS CÁLCULOS DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.**

De esta forma, al fijar todos los apartados comentados anteriormente y al introducirlos en las aplicaciones LIDER y CALENER solo nos queda un elemento variable: las fachadas. Por lo que al definir los componentes y valores de transmisión de las mismas, la calificación obtenida nos permite comparar las diferentes soluciones de las mejores propuestas del SDE2010.

4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO

Con el fin de poder servir este análisis para la propuesta del SDE 2014 que presenta la colaboración entre universidades VIA & UJI se elige la geometría que se va a utilizar en este proyecto.

Como la mayoría de proyectos que se han presentado en los últimos años, la primera propuesta de la éBRICKhouse tiene forma de paralelepípedo estando sus dimensiones dentro de las exigencias demandadas por el tribunal.

Cuando se solicita información sobre el diseño geométrico que va a tener la propuesta de la éBRICKhouse de las universidades VIA & UJI para el SDE2014 se ceden unos planos a partir de los cuales se introduce la geometría al programa LIDER como muestran en las imágenes.



Figura 4- 3D primera propuesta VIA-UJI. Fuente: Equipo VIA-UJI.

La propuesta inicial consta de un módulo con forma de paralelepípedo que supone el espacio de vivienda, a su lado y conectado por una de sus caras se encuentra el invernadero que proporciona un espacio para el cultivo y zona de ocio a los habitantes.

En esta primera propuesta la cubierta de la vivienda es inclinada en su zona de vivienda. Este aspecto se ve modificado dentro de la misma propuesta. Por lo que la cubierta utilizada es plana y así se muestra en la geometría del LIDER que aparece en la siguiente página.

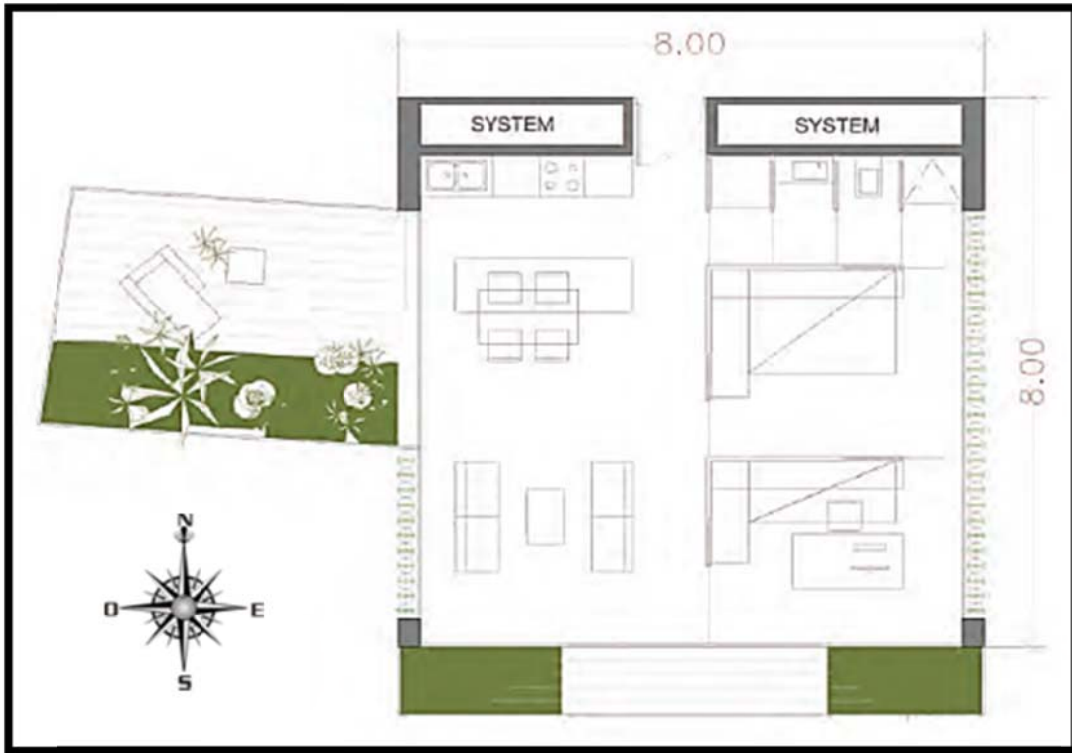


Figura 5 - Plano planta primera propuesta VIA-UJI. Fuente: Equipo VIA-UJI.

La vivienda posee en ambas fachadas laterales unas lamas dirigibles para poder regular la entrada de radiación en la vivienda. Mientras que tanto la fachada frontal de la vivienda como la del invernadero están formadas por muros acristalados de forjado a cubierta.

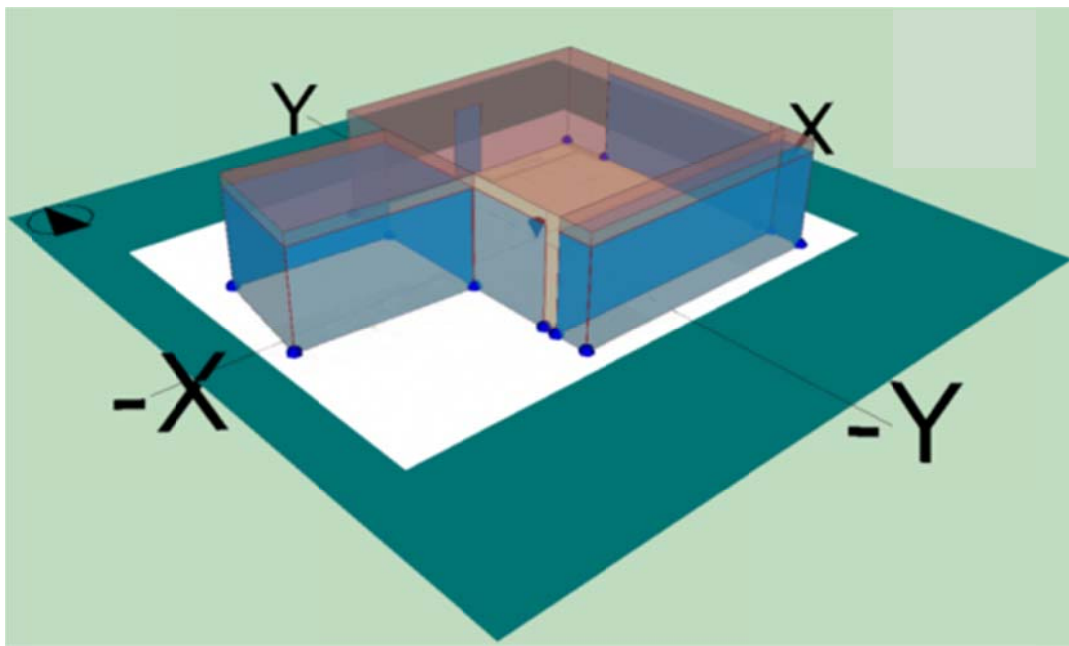


Figura 6 - Geometría LIDER primera propuesta VIA-UJI

Con el paso de los meses se modifica la propuesta y con ello la geometría. Por lo que se vuelven a ceder en un primer momento un archivo SKETCHUP y posteriormente un plano con cuatro propuestas muy similares entre ellas. Se selecciona la propuesta 2.A. con el fin de definir la geometría que se debe de introducir en el LIDER y sobre la que se comprobará la calificación energética de los diferentes paramentos a estudio.

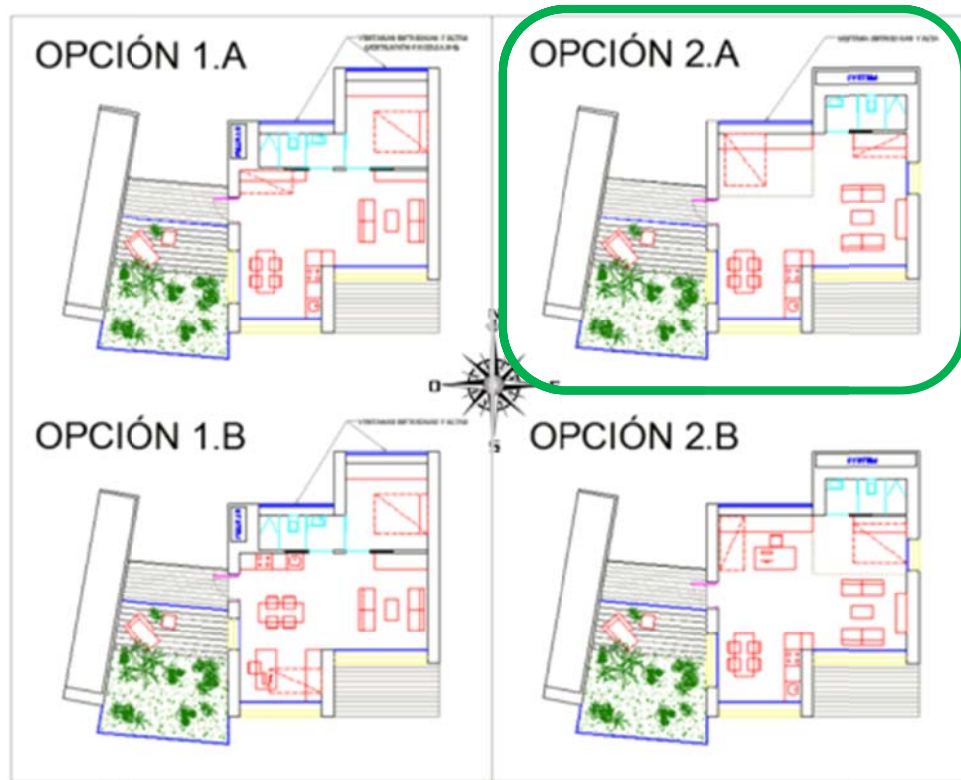


Figura 7 - Opciones segunda propuesta VIA-UJI. Fuente: Equipo VIA-UJI.

La idea inicial de la propuesta es parecida a la primera, un módulo de vivienda y uno de invernadero. Al igual que la modificación de la propuesta anterior la cubierta será plana y el módulo de invernadero será utilizado como zona de cultivo y ocio.

El módulo de vivienda es el que más modificaciones sufre. Pasa a esta formado por dos paralelepípedos que se interconectan por uno de sus paramentos. Posee dos grandes ventanales en la fachada frontal, una ventana lateral en la fachada “este” además de delgadas y altas ventanas en el “norte” para permitir la ventilación cruzada de toda la vivienda.

Al igual que prácticamente todos los proyectos presentados en el SDE la vivienda irá elevada respecto del suelo, al apoyarse sobre pilastras de 50 cm aproximadamente. Esto debe de tenerse en cuenta en los cálculos de la calificación energética, por lo que en la introducción de la geometría, se comenzará creando un forjado elevado. A continuación se definen los muros con sus diferentes ventanales y para terminar se cierra el volumen con la cubierta.

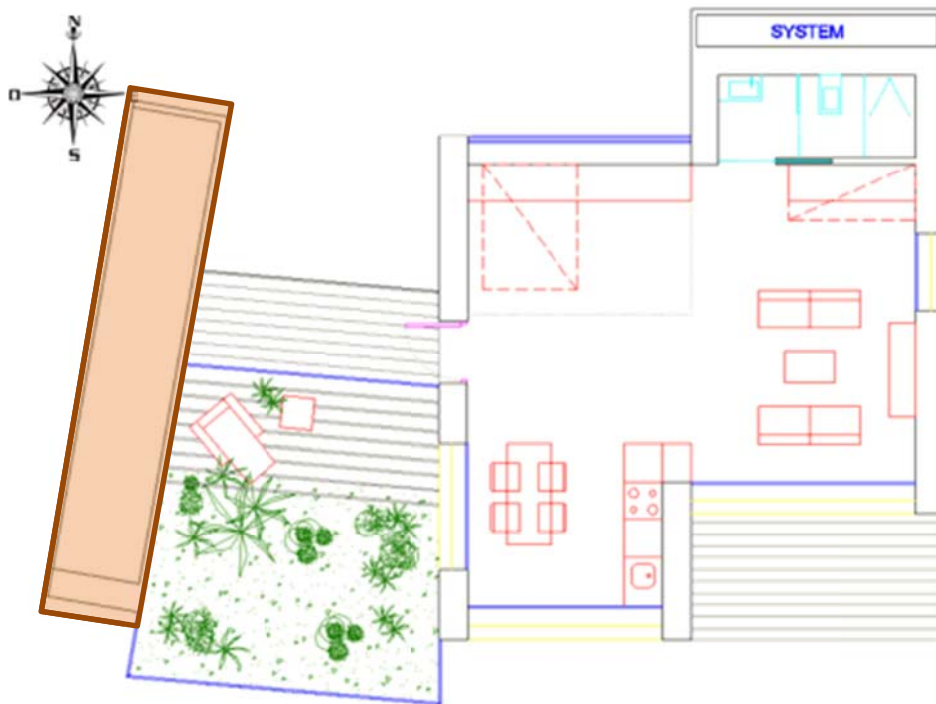


Figura 8 - Plano planta segunda propuesta VIA-UJI. Fuente: Equipo VIA-UJI.

En el plano superior aparece una zona sombreada al lado izquierdo del invernadero. Es una zona que intenta simular la continuidad del proyecto si se dispusiera una vivienda igual a ese lado, cumpliendo además como zona explicativa. La zona explicativa de la propuesta es donde se dispondrán las explicaciones acerca del funcionamiento de la vivienda, usos de sistemas pasivos, secciones de la vivienda, instalaciones y materiales utilizados, durante la exposición en la Villa Solar de Versailles, donde tendrá lugar el concurso en julio del 2014.

Por lo que esta zona explicativa a efecto del cálculo energético no se tendrá en cuenta y como se muestra en la imagen inferior, no aparece en la geometría definida en el LIDER.

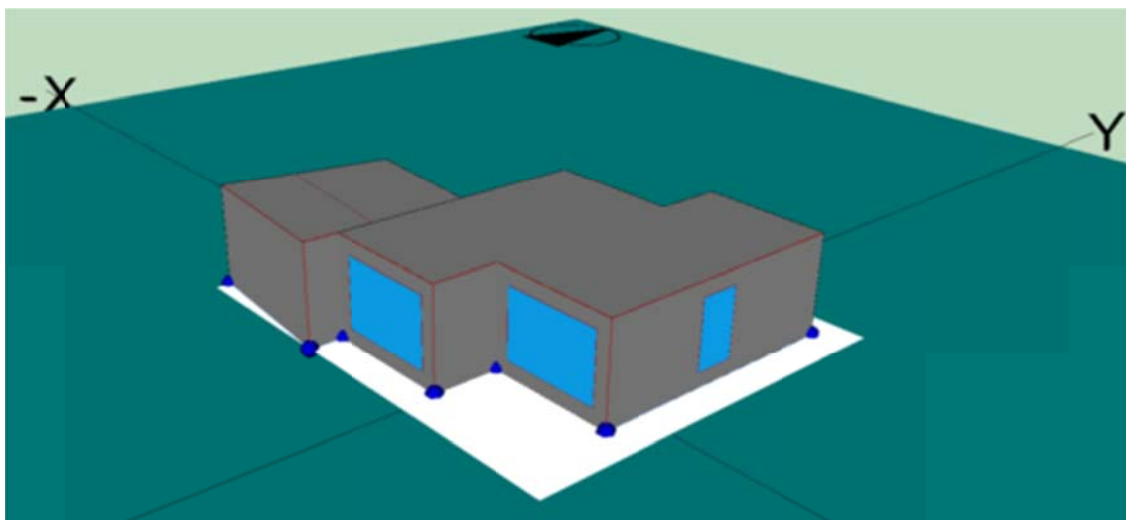


Figura 9 - Geometría LIDER segunda propuesta VIA-UJI (Sur-Este)

La introducción de la geometría en el LIDER comienza con la vivienda que consta de una estancia única a efectos del cálculo de la calificación energética. En su pared sur se ubican dos grandes ventanales que ocupan prácticamente la totalidad de los paramentos, en la pared este se sitúa una ventana que proporcionara luz y ventilación. En las paredes orientadas al norte se sitúa la zona de instalaciones que carece de ventanas y la pared correspondiente del dormitorio que posee tres ventanas estrechas y alargadas para facilitar la ventilación cruzada.

Por último en la fachada oeste se sitúa la puerta de entrada y la pared que comunica la vivienda con la zona del invernadero.

El invernadero que nos proporcionará una estancia para el ocio y el cultivo está formado por un muro cortina de vidrio triple para reducir las pérdidas de temperatura en invierno y el exceso de ella en verano. Este es otro de los factores fijos para el cálculo de las diferentes propuestas. Pero no todas las paredes del invernadero serán de vidrio, el paralelepípedo que forma el invernadero está dividido en dos, la zona Sur es de vidrio, por lo que la pared Sur y algo menos de un tercio de la pared este, oeste y cubierta son de vidrio. El resto de las paredes estarán formadas por el tipo de pared de la propuesta que sea analiza en cada calificación.

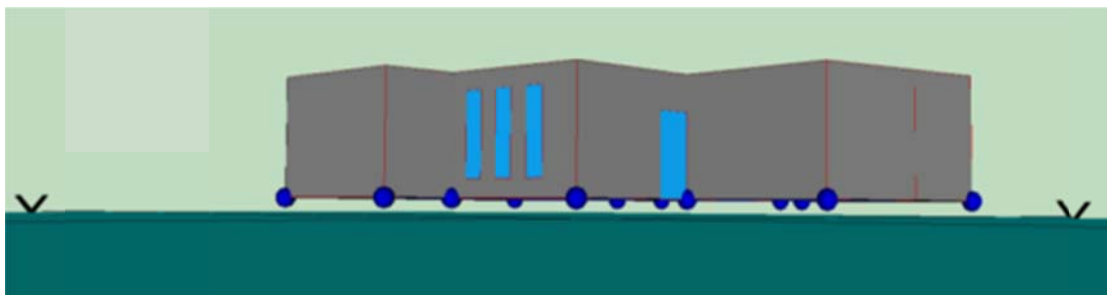


Figura 10 - Geometría LIDER segunda propuesta VIA-UJI

Una vez resueltos los problemas generados por la introducción de la geometría, ya se dispone de un modelo para introducir los materiales de las diferentes propuestas. Por lo que el siguiente paso será determinar que materiales tiene cada uno de los paramentos de las diferentes propuestas.

Aspectos bioclimáticos de la propuesta

Uno de los aspectos más importantes a la hora de proyectar una vivienda que tenga en cuenta el uso y aprovechamiento de los sistemas naturales de climatización y ventilación es la orientación de la misma.

En cuanto a las orientaciones es necesario indicar lo siguiente:

- Orientación Norte:

- no da apenas el sol
- luz escasa durante todo el día
- da sensación de tristeza

- excesivo frío en invierno
- frescor en verano

- Orientación Sur:

- es la ideal
- en invierno da el sol todo el día
- en verano no da del todo, debido a la orientación más vertical del sol
- si la orientación es sobre un patio cerrado, resulta muy caluroso

- Orientación Este:

- sol solo por la mañana
- buena orientación para dormitorios, pues permite calentar la habitación por la mañana, quedando fresca para la noche

- Orientación Oeste:

- fachada soleada toda la tarde
- es la peor orientación, sobre todo en zonas cálidas
- mal para dormir, pues las habitaciones quedan calientes de toda la tarde.

Por ello esta vivienda tiene una distribución que acerca las zonas de uso diurno a la zona acristalada situada en orientación Sur. De esta manera podemos reducir el uso de la iluminación y reducir el consumo de la calefacción gracias a las ganancias solares que esta orientación en conjunto con el acristalamiento nos proporciona.

De forma opuesta, los espacios nocturnos como el dormitorio y de uso discontinuo como el baño se orientan hacia el Norte.

Otro de los aspectos que se han teniendo en cuenta en la fase de diseño es la distribución de las ventanas. El prototipo del equipo VIA-UJI tiene grandes ventanales en su orientación Sur, al igual que una ventana en su orientación Este y altas y estrechas ventanas en su orientación Norte que permite una ventilación cruzada de la vivienda.

El prototipo también posee un invernadero que crea una zona de ocio. Otro de los usos que tiene el invernadero es la de huerto urbano, permitiendo el uso de este espacio para el cultivo de vegetales y hortalizas, permitiendo un autoabastecimiento de estos productos de una forma continua a lo largo del año gracias al efecto invernadero producido por los muros cortina de vidrio.

5. CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LOS CÁLCULOS DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

En este apartado se habla de los diferentes aspectos que se deben fijar para obtener los resultados buscados. Básicamente son 5, asignar una zona climática, concretar la solución constructiva en forjado, también de la cubierta, definir los vidrios del invernadero y definir las instalaciones que se introducen en el CALENER.

De esta forma, al fijar los parámetros (forma geométrica, vidrios del invernadero, detalle de forjado, detalle de cubierta e instalaciones) cualquier variación en los cálculos es debido a las diferentes soluciones constructivas que se proponen para la fachada y de este modo se sabrá cuál de ellas contribuye a tener una mejor calificación energética y en qué proporción.

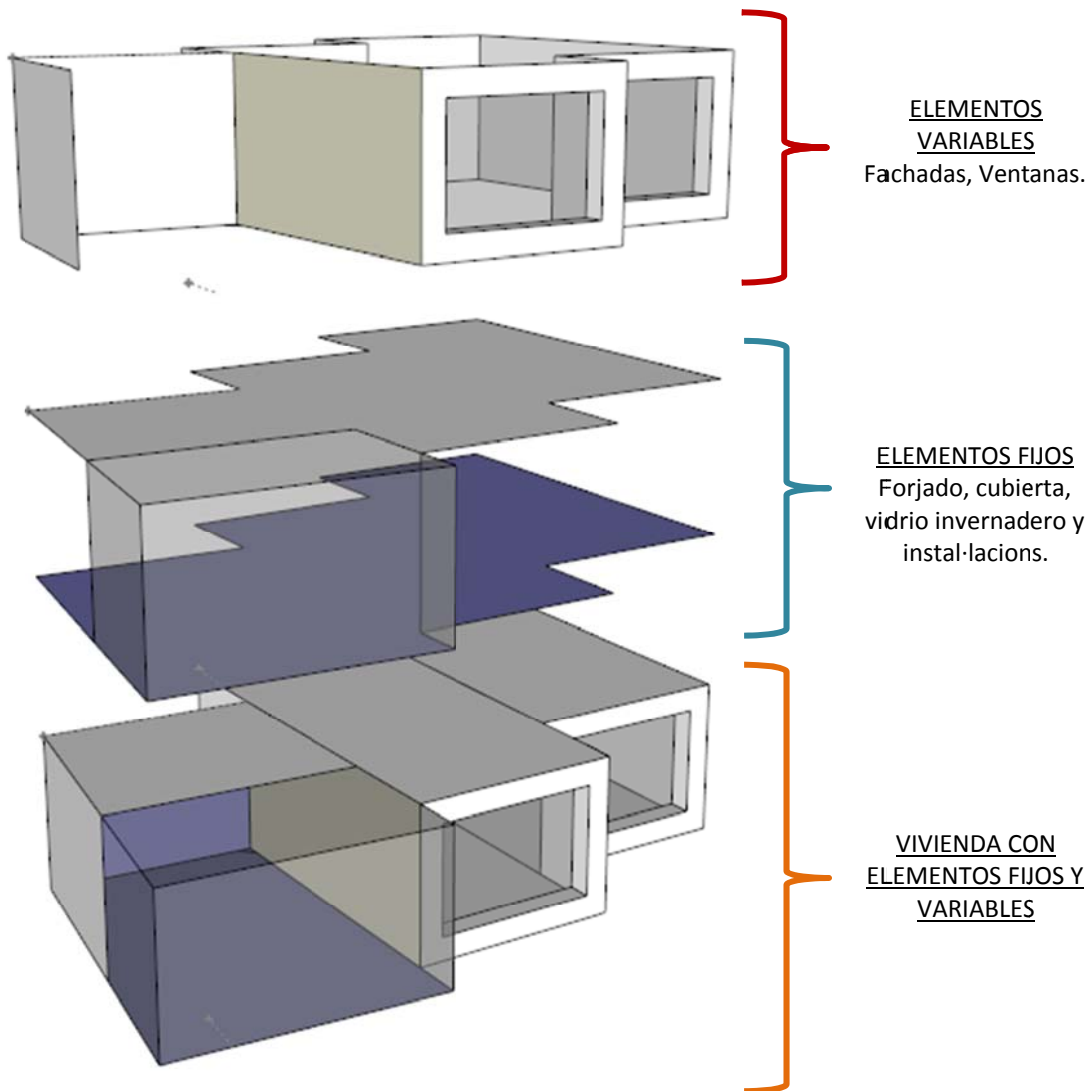


Figura 11 – Esquema de los elementos fijos y variables del cálculo del cálculo.

5.1. ASIGNACIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA

La zona climática es uno de los primeros factores que se deben introducir para el cálculo de la calificación energética y nos condicionará notablemente los resultados.

Para este proyecto se proponen dos zonas climáticas.

La primera situando el edificio en la ciudad donde llegados a ese punto, se instalará el prototipo que posteriormente se utilizará en el concurso.

La segunda teniendo en cuenta el lugar donde se realiza el concurso, en esta edición SDE 2014 se realizará en los alrededores del Palacio de Versalles, por lo que la aproximación a las zonas climáticas propuestas por el CTE DB-HE1 se realiza sobre los datos climáticos encontrados para la ciudad de Paris.

5.1.1. ZONA CLIMÁTICA FASE DE PROTOTIPO

La primera zona climática seleccionada para llevar a cabo las calificaciones energéticas corresponde a la ciudad de Castellón donde se desarrollará el prototipo en el caso de pasar las diferentes fases del concurso.

La zona climática para las capitales de provincia viene marcada en el Anejo D del CTE DB-HE1. En el caso de Castellón se trata de una B3 como se muestra en la siguiente figura.

Tabla D.1.- Zonas climáticas

Capital de provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Castellón de la Plana	B3	18	B3	B3	C1	C1	D1
Ciudad real	D3	630	C2	C1	D1	D1	E1
Córdoba	B4	113	B3	C1	C1	D1	D1
Coruña (a)	C1	0	D2	E1	E1	E1	E1
Cuenca	C1	0	C3	C2	D1	D1	E1
Cuenca	D2	975	C1	D1	D1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Granada	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Huelva	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
León	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Malaga	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Murcia	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Nágera	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Palencia	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Pamplona	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Segovia	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Soria	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Tarazona	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Teruel	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Valencia	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Valladolid	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Vizcaya	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Zamora	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1

Tabla 1- Zonas climáticas. Fuente: CTE

5.1.2. ZONA CLIMÁTICA SIMULACIONES EN CONCURSO

Para la aproximación de la zona climática de concurso, se toma como referencia los datos climáticos de Paris.

Al no existir una zona climática en la normativa española para la ciudad de Paris se debe realizar una aproximación. Para ello se consulta el procedimiento empleado en el CTE DB-HE1 para calcular la zona climática a partir de los datos climáticos de la zona.

Según el apéndice D en su apartado D.2. del documento anteriormente nombrado, el procedimiento para calcular la zona climática en base a los datos climático consiste en calcular las severidades climáticas de invierno y verano.

Para ello es necesario realizar los siguientes cálculos:

D.2.1 Cálculo de las severidades climáticas

D.2.1.1 Severidad climática de Invierno (SCI)

- b) correlación 2: a partir de los grados-día de invierno, y del ratio entre número de horas de sol y número de horas de sol máximas.

$$SCI = a \cdot GD + b \cdot n/N + c \cdot (GD)^2 + d \cdot (n/N)^2 + e \quad (D.2)$$

siendo

GD la media de los grados-día de invierno en base 20 para los meses de enero, febrero, y diciembre. Para cada mes están calculados en base horaria, y posteriormente divididos por 24;

n/N el ratio entre número de horas de sol y número de horas de sol máximas sumadas cada una de ellas por separado para los meses de enero, febrero, y diciembre.

a	b	c	d	e
$2,395 \cdot 10^{-3}$	$-1,111$	$1,885 \cdot 10^{-6}$	$7,026 \cdot 10^{-1}$	$5,709 \cdot 10^{-2}$

D.2.2.2 Severidad climática de Verano (SCV)

- b) correlación 2: a partir de los grados-día de verano, y del ratio entre número de horas de sol y número de horas de sol máximas.

$$SCV = a \cdot GD + b \cdot n/N + c \cdot (GD)^2 + d \cdot (n/N)^2 + e \quad (D.4)$$

siendo

GD la media de los grados-día de verano en base 20 para los meses de junio, julio, agosto, y septiembre. Para cada mes están calculados en base horaria, y posteriormente divididos por 24;

n/N el ratio entre número de horas de sol y número de horas de sol máximas sumadas cada una de ellas por separado para los meses de junio, julio, agosto, y septiembre.

a	b	c	d	e
$1,090 \cdot 10^{-2}$	$1,023$	$-1,638 \cdot 10^{-5}$	$-5,977 \cdot 10^{-1}$	$-3,370 \cdot 10^{-1}$

Es necesario el cálculo de las severidades ya que el programa LIDER reconoce las zonas climáticas asignadas para el territorio Español y por lo tanto, con este método podemos obtener la zona climática equivalente de Paris en nuestro país.

Para obtener todos los datos intervinientes en el cálculo de las severidades es necesario disponer de los datos de temperaturas medias diarias en la ciudad que queremos estudiar. Al buscar los datos climáticos de la ciudad de Paris la información obtenida es insuficiente para la aplicación de la formula superior, ya que la única página encontrada que me proporcione estos datos es la de la Agencia Estatal de Meteorología de Francia y es necesario registrarse y pagar por estos datos.

En este punto ante la imposibilidad de conseguir los datos diarios de las temperaturas de la ciudad de Paris, pero si las temperaturas máximas y mínimas mensuales se busca una fórmula que permita calcular todos los factores intervinientes de una forma aproximada.

La fórmula utilizada para este fin es la siguiente:

$$GD = \sum_n^i (TB - \frac{T_{max} + T_{min}}{2}) \cdot Ni \cdot Xc$$

Ni = días del mes considerado

TBc = temperatura base

TMAX y TMIN = temperaturas medias mensuales máxima y mínima

Xc = 1 si la temperatura media mensual < TBc (=0 si >= TBc)

Figura 12 – Fórmula para el cálculo de grados-día en las severidades climáticas. Fuente: arquitectur.blogspot.com

A continuación se expone una tabla resumen de los cálculos realizados:

MEDIA GRADOS-DÍA MENSUAL	MEDIA GRADOS ESTACIÓN	RATIO HORAS SOLARES MENSUAL	RATIO HORAS SOLARES ESTACIÓN	SEVERIDADES CLIMÁTICAS
Enero= 474,3	Invierno=1323,6	Enero=4,188	Invierno=12,113	SCI=96,16
Febrero=406		Febrero=5,125		
Diciembre=443,3		Diciembre=2,8		
Junio=73,5	Verano=75,05	Junio=2	Verano=8,074	SCV=-39,45
Julio=1,55		Julio=1,938		
Agosto=0		Agosto=2,036		
		Septiembre=2,1		

Tabla 2 - Datos cálculos severidades

A partir de las severidades obtenidas se obtiene la calificación (CTE DB-HE1 anejo D):

Tabla D.2a - Severidad climática de invierno

A	B	C	D	E
$SCI \leq 0,3$	$0,3 < SCI \leq 0,6$	$0,6 < SCI \leq 0,95$	$0,95 < SCI \leq 1,3$	$SCI > 1,3$

Tabla D.2b - Severidad climática de verano

1	2	3	4
$SCV \leq 0,6$	$0,6 < SCV \leq 0,9$	$0,9 < SCV \leq 1,25$	$SCV > 1,25$

SC (verano)	A4	B4	C4		E1
	A3	B3	C3	D3	
			C2	D2	
			C1	D1	
	SC (invierno)				

Tabla 3 - Combinación zonas climáticas. Fuente: CTE

Por lo que según las tablas la aproximación a la zona climática española para la introducción en el LIDER de la ciudad de Paris es **E1**.

Por los que los cálculos de la calificación energética se duplicaran, realizando uno para cada zona climática propuesta.

5.2. SELECCIÓN Y DETALLE DEL FORJADO

El forjado es elevado como si de un forjado sanitario se tratase, colocando la estructura del mismo sobre pilastras de 50 cm de altura. La estructura estará compuesta de vigas de madera que formando una cuadrícula será rellena por poliestireno expandido de 24 cm de grosor. Esta estructura estará revestida tanto inferior como superiormente por paneles OBS (tableros de virutas de madera orientada de 1,2 cm de grosor. Sobre el superior se dispondrá una capa de aislante de poliestireno extruido de 6 cm de grosor y un suelo radiante finalizado con una tarima flotante.

En la elección del tipo de forjado se tiene que tener en cuenta que no es el objeto de estudio, por lo que se diseña con la intención de impedir pérdidas térmicas. Para ello se disponen gruesas capas de aislamiento y barrera de vapor.

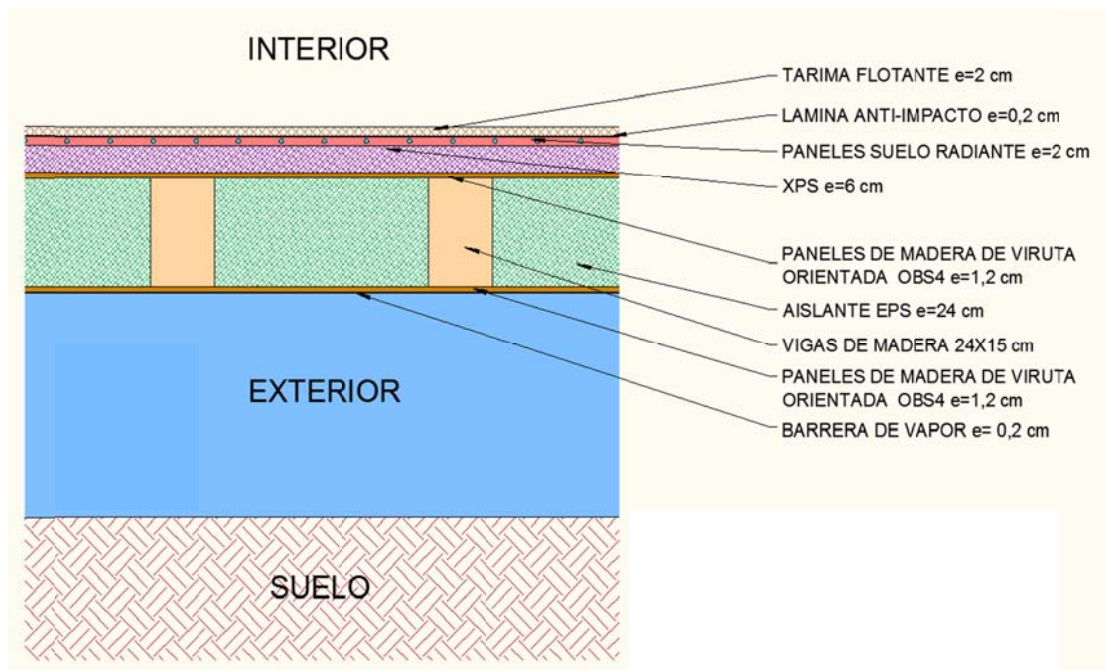


Figura 13 - Detalle Forjado utilizado para el cálculo

5.3. SELECCIÓN Y DETALLE DE LA CUBIERTA

La cubierta al igual que el forjado estará formado por una cuadrícula de vigas de madera que formarán la base resistente sobre la que se dispondrá el resto de capas. Entre las vigas se disponen paneles de poliestireno expandido de 24 cm de grosor y se cierra superior e inferiormente por paneles de madera OBS de 1,2 cm de grosor. En la cara superior se dispone una barrera de vapor y sobre esta, paneles de poliestireno extruido de 6 cm de grosor. Como material de cubrición se utilizan paneles de aluminio que mediante un sistema especial de unión aseguran la total estanqueidad de la cubierta.

En la cara inferior de la estructura se coloca otra barrera de vapor para asegurar la integridad del aislamiento y se coloca un falso techo formado por placas de cartón-yeso que crean una cámara de aire entre las capas de 5 cm de grosor.

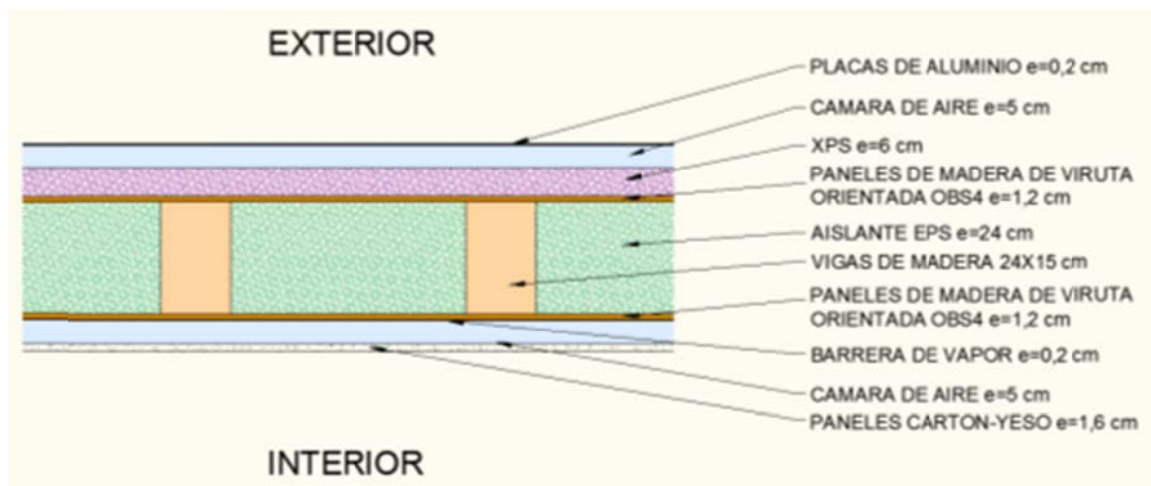


Figura 14 - Detalle cubierta utilizada en los cálculos

5.4. SELECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La selección de las instalaciones se realiza conforme a criterios de eficiencia energética, de esta manera se eligen sistemas que consigan una buena calificación energética.

Esta selección, al igual que la selección de la cubierta y el solado es común para todos los análisis de las diferentes viviendas analizadas, con el fin de que los resultados proporcionados muestren la diferencia de calificación que se obtiene al variar el paramento vertical de las viviendas.

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de climatización seleccionado pretende que por sus características sea similar al utilizado en la propuesta de la VIA-UJI. De esta manera, ya que no se tienen datos reales de la maquina a utilizar ni se ha concretado el sistema a utilizar se propone un sistema de expansión directa aire-aire de bomba de calor, que cumplirá con las necesidades de calefacción y refrigeración que la vivienda demande. A continuación se exponen las principales características del este sistema:

SISTEMA	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN MULTIZONA POR CONDUCTOS
EQUIPO	EXPANSIÓN DIRECTA AIRE-AIRE BOMBA DE CALOR
Capacidad total refrigeración nominal	7 Kw
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,8 Kw
Consumo refrigeración nominal	1,6 Kw
Capacidad calorífica nominal	7 Kw
Consumo calefacción nominal	1,6 Kw
Caudal de impulsión nominal	1500 m ³ /h
UNIDAD TERMINAL	IMPULSIÓN DE AIRE
Caudal de impulsión nominal	1500 m ³ /h

Tabla 4 - Características sistema de climatización

SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El sistema de producción de agua caliente sanitaria debe de aprovechar el calor proporcionado por la radiación solar, teniendo que producir el 100% del agua necesaria mediante la

contribución solar, pero es necesario tanto para proceder al cálculo como para evitar que los días nublados carezcamos de agua caliente que se instale una caldera para la producción de ACS, esta utilizará electricidad para la producción ya que es la energía utilizada en la propuesta. Las características del sistema serán las siguientes:

DEMANDA DE ACS	
Consumo diario	0,90 l/(m ² día)
Área habitable	63,95 m ²
Temperatura utilización	60 °C
Temperatura de agua de red	14,6 °C

Tabla 5 - Características demanda de ACS

SISTEMA AGUA CALIENTE SANITARIA	
Fración cubierta energía solar	100%
EQUIPO DE APOYO	CALDERA ELÉCTRICA
Capacidad total	7 Kw
Rendimiento nominal	0,9
Tipo de energía	Electricidad

Tabla 6 - Características sistema ACS

6. ESTUDIO Y CALIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS PRESENTADOS EN EL SDE 2010

6.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LAS PROPUESTAS

Como se ha comentado en el apartado 1. Introducción, en la edición SDE2010 se presentaron 18 propuestas. Pero para el análisis de llevado a cabo en este proyecto se seleccionan las 4 propuestas que por su desarrollo constructivo y soluciones de fachadas plantean mejores calificaciones.

Para realizar esta selección se analizan los resultados generales y posteriormente de cada una de las pruebas, prestando únicamente atención a aquellas en las que las soluciones constructivas de fachada tienen peso sobre la calificación de la misma. La prueba que tiene mayor peso en esta selección por los criterios de calificación que se tienen en cuenta es la de INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.



IKAROS-BAVARIA



STUTTGART TEAM



ARMADILLO BOX



NAPEVOMO HOUSE

Figura 15- Imágenes reales de las propuestas seleccionadas. Fuente: www.SDEurope.org.

Los proyectos seleccionados para el análisis son:

CASA	EQUIPO	PAÍS
IKAROS-BAVARIA	University of Applied Sciences Rosenheim	Alemania
STUTTGART TEAM	Stuttgart University of Applied Sciences Ecole National Supérieure	Alemania
ARMADILLO BOX	Ecole National Supérieure d'architecture de Grenoble	Francia
NAPEVOMO HOUSE	Arts et Métiers Paris Tech	Francia

Tabla 7 - Selección de propuestas para el cálculo

A continuación se muestra el estudio de las calificaciones finales del tribunal del SDE 2010 en las diferentes pruebas que se consideran importantes para este estudio sobre los proyectos citados:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	
VIVIENDA	PUESTO
STUTTGART TEAM	1
NAPEVOMO HOUSE	2
ARMADILLO BOX	3
IKAROS-BAVARIA	3

Tabla 8- Resultados de las propuestas, prueba Ing. y Const.

Esta prueba es el que más se ha tenido en cuenta para seleccionar las viviendas.

El objetivo de esta prueba es evaluar la implementación de la ingeniería y el diseño constructivo. Esta prueba busca la máxima definición de los proyectos integrando en los mismos las distintas disciplinas técnicas de forma coordinada, valorando su funcionalidad, su eficiencia constructiva, la eficiencia de sus sistemas, su seguridad y su fiabilidad y solvencia técnica.

CALIFICACIÓN GENERAL	
VIVIENDA	PUESTO
IKAROS-BAVARIA	2
STUTTGART TEAM	3
ARMADILLO BOX	4
NAPEVOMO HOUSE	7

Tabla 9 - Resultado propuestas, Calificación general.

Este apartado no tiene importancia para la elección de las viviendas a estudio, pero muestra la calificación final que estas viviendas.

ARQUITECTURA	
VIVIENDA	PUESTO
ARMADILLO BOX	2
IKAROS-BAVARIA	3
STUTTGART TEAM	4
NAPEVOMO HOUSE	6

Tabla 10 - Resultado propuestas, prueba Arquitectura.

El objetivo de esta prueba es evaluar la coherencia del diseño, la flexibilidad del espacio, la integración de las tecnologías en la arquitectura y la incorporación de estrategias bioclimáticas.

CONDICIONES DE BIENESTAR	
VIVIENDA	PUESTO
IKAROS-BAVARIA	1
NAPEVOMO HOUSE	2
ARMADILLO BOX	4
STUTTGART TEAM	8

Tabla 11 - Resultado propuestas, prueba Condiciones de bienestar.

Los objetivos de esta prueba son evaluar la capacidad del prototipo de proveer una condición de bienestar interior mediante el control de la temperatura, la humedad, la calidad del aire, la iluminación y la acústica.

INNOVACIÓN	
VIVIENDA	PUESTO
STUTTGART TEAM	1
NAPEVOMO HOUSE	2
ARMADILLO BOX	3
IKAROS-BAVARIA	6

Tabla 12 - Resultados propuestas, prueba Innovación.

Esta prueba tiene gran importancia en la selección de las viviendas ya que resume las calificaciones de muchos de los apartados de la calificación final.

Los objetivos son evaluar la innovación centrándose en los cambios emergentes, radicales y revolucionarios de la casa, en sus sistemas o en sus componentes, incrementando su valor y o mejorando su utilización.

SOSTENIBILIDAD	
VIVIENDA	PUESTO
NAPEVOMO HOUSE	1
STUTTGART TEAM	3
ARMADILLO BOX	4
IKAROS-BAVARIA	5

Tabla 13 - Resultados propuestas, prueba Sostenibilidad.

Esta prueba de cara al estudio de las soluciones de fachada tiene poca importancia, pero sí que la tiene para la elección de una u otra vivienda, ya que estos criterios deben de sumar importancia en la realización de un proyecto para este tipo de viviendas.

Los objetivos de la prueba son evaluar las habilidades y sensibilidad medioambiental de los equipos (diseño de la casa, técnicas, sistemas y componentes) para reducir al máximo el impacto medioambiental negativo durante la fabricación de los componentes de las casas, la fase de construcción, la vida de la vivienda y su demolición.

TABLA RESUMEN DE LAS PRUEBAS CONSIDERADAS EN LA ELECCIÓN DE LAS PROPUESTAS						
VIVIENDA	GENERAL	INGENIERÍA	ARQUITECTURA	BIENESTAR	INNOVACIÓN	SOSTENIBILIDAD
STUTTGART TEAM	2	1	2	1	1	1
NAPEVOMO HOUSE	3	2	3	2	2	3
ARMADILLO BOX	4	3	4	4	3	4
IKAROS-BAVARIA	7	3	6	8	6	5

Tabla 14 - Resumen de las calificaciones de las propuestas en las diferentes pruebas

Así que después de analizar los criterios llevados a cabo para la selección de las viviendas que van a utilizarse en el estudio, el siguiente paso es analizar cada una de las viviendas, primero de una forma genérica y después analizar las soluciones de fachada utilizadas y la calificación que adopta la vivienda de la propuesta para el SDE 2014 al disponer dichas soluciones en el prototipo.

6.2. ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS

6.2.1. ARMADILLO BOX- U_GRENOBLE - FRA

6.2.1.1. *Análisis general de la vivienda*

Armadillo box es una propuesta de la Ecole National Supérieure d'architecture de Grenoble, Francia.

La casa está construida sobre cimentaciones metálicas que consiste en largueros de acero que reposan sobre pedestales de altura ajustable. Estas cimentaciones soportan el caparazón y la envolvente térmica.



Figura 16- Renderizado propuesta Armadillo Box. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

La envolvente térmica consiste en unos marcos formados por vigas en I de madera con núcleo aislante de virutas de madera, entre estos marcos se disponen paneles de lana de madera y para cerrar este espacio se colocan paneles OSB (tableros de virutas orientadas). Para impermeabilizar exteriormente se utiliza lámina de poliamida, paneles prefabricados de arcilla y se revisten con mortero de arcilla. En el interior se disponen de paneles prefabricados radiantes que se revisten igualmente con mortero de arcilla. La cubierta al igual que las paredes es de estructura de madera rellena con fibras de madera que actúan como aislante. Para completar la cubierta se coloca una barrera de vapor por el interior, una lámina aislante de lana mineral y un falso techo con acabado de madera.

El núcleo habitable descrito estará situado en el interior de una envolvente compuesta por una estructura metálica sobre la que se disponen los paneles solares y unas persianas solares que se disponen en las fachadas sur, este y oeste. Esto permite crear un espacio entre la envolvente y el núcleo que permite la ventilación entre las capas.



Figura 17 - Plano planta distribución. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

Para el dar un emplazamiento a las instalaciones, el control de las mismas y los cuartos húmedos se utiliza un módulo prefabricado que se introduce de una pieza dentro de la vivienda. Este módulo además de poseer el cuarto de baño y la cocina, posee las instalaciones necesarias para dar calefacción, ACS, climatización y los elementos complementarios de la instalación fotovoltaica, así como todos los elementos de control de las mismas y de la instalación eléctrica.



Figura 18 - Descomposición en capas. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

6.2.1.2. Análisis de la solución constructiva de la fachada

Después de una descripción general de la vivienda se realiza un análisis de las fachadas capa por capa, teniendo en cuenta cualquier tipo de envolvente o elemento que pueda provocar una sombra sobre el edificio.

En este proyecto concursante la envolvente se puede dividir en 4 apartados. Las fachadas Este y Oeste tienen la misma solución constructiva, mientras que la Norte al alojar el núcleo de instalaciones modifica su composición y materiales. Por otro lado la fachada Sur está entera acristalada en su totalidad por lo que se tendrán en cuenta las características de los vidrios. Y por último la envolvente exterior de la que se sostienen las cortinas reflectantes y los paneles solares y que está presente en todas las orientaciones de la vivienda.

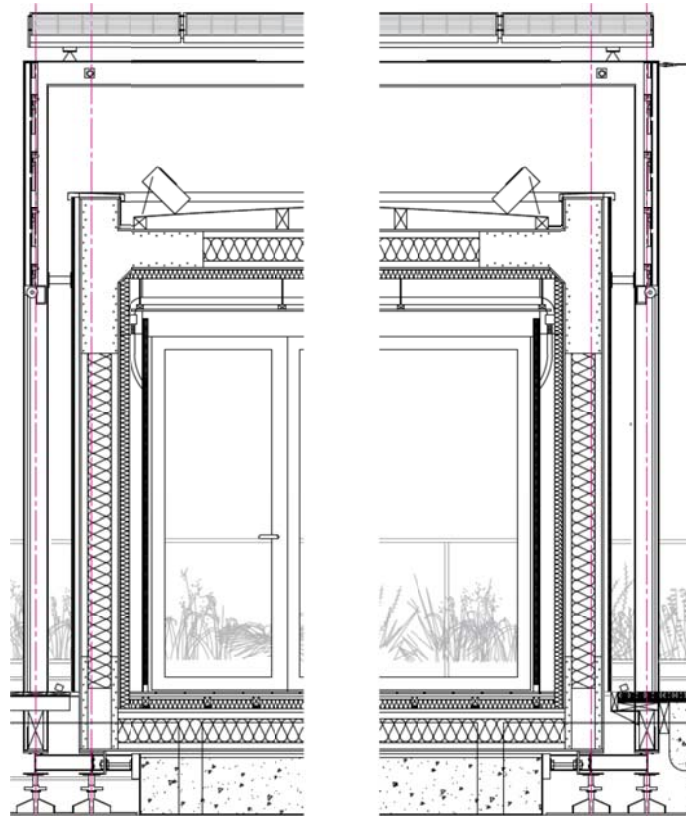


Figura 19 - Sección pared Norte. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

Por lo que para adaptar este proyecto a la geometría de la propuesta de VIA-UJI para SDE 2014 se adoptará una única solución de fachada (fachada Este-Oeste) en la cual se incluirá la envolvente de cortinas reflectantes y los vidrios para las zonas acristaladas.

La envolvente térmica es la parte que garantiza el aislamiento térmico y la impermeabilidad al agua y al aire. Esta envolvente está constituida por una armadura de madera compuesta de una sucesión de pórticos en forma de marcos. Estos marcos están a su vez compuestos de vigas y postes en "I" de la marca STEICO. Estos están aislados con fibra de madera con el fin de reducir los puentes térmicos.

Los pórticos están ensamblados entre ellos por medio de paneles OSB. Entre ellos se dispone 24cm de lana de madera. Después se coloca un aislante interior de 6cm de fibra de madera PAVATEX. Esta envolvente térmica permite reducir las pérdidas térmicas, manteniendo el calor durante el invierno y reduciendo el sobrecalentamiento en verano.

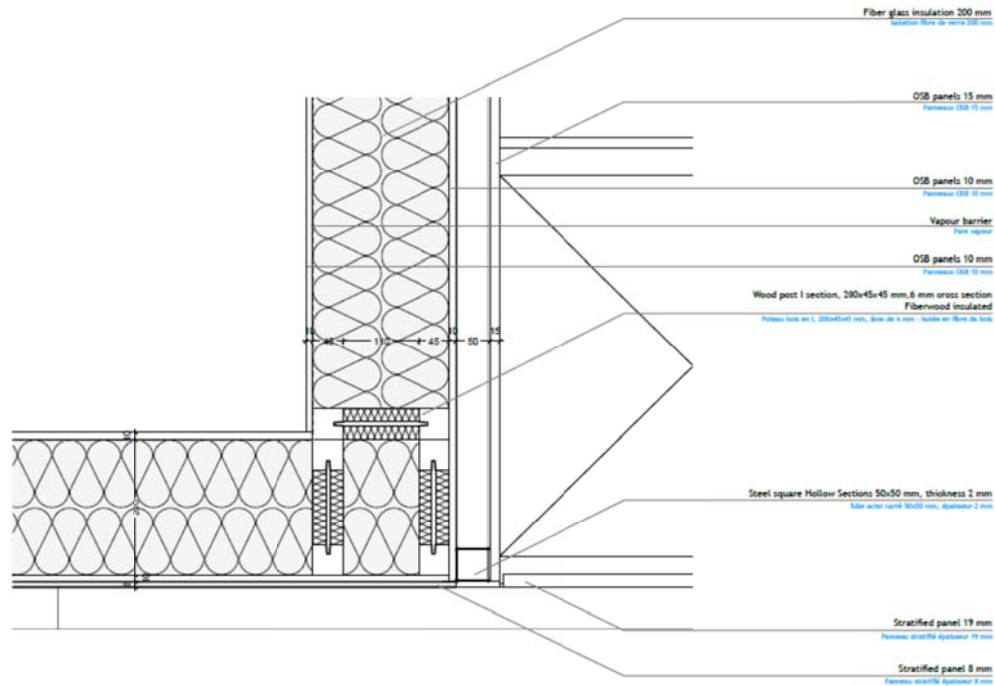


Figura 20 - Detalle esquina fachada Sur. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

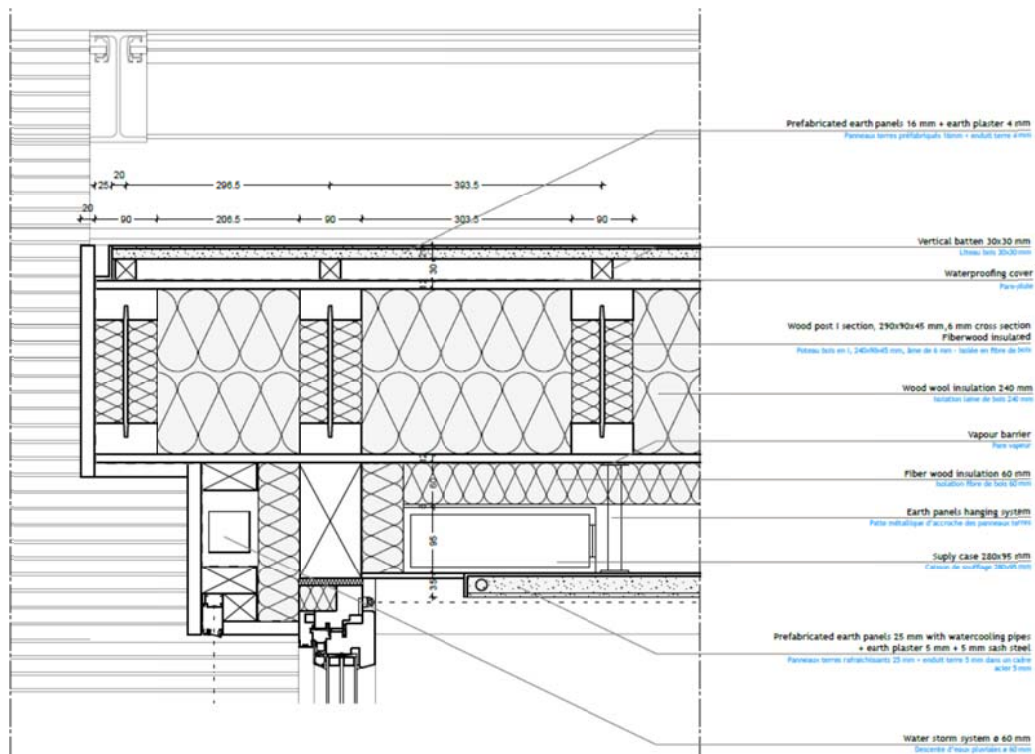


Figura 21 - Sección en planta envolvente térmica. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

Para impedir el paso del vapor se utiliza una membrana impermeable de la marca PROCLIMA que protege la cara interior de los riesgos de humedad por el uso de la vivienda. De la misma manera se utiliza una membrana impermeable para detener la entrada de la lluvia en la cara exterior.

Para los revestimientos interiores y exteriores se ha utilizado tierra cruda tanto por su coste como por sus propiedades ecológicas. En el exterior de los muros este y oeste se aplican mortero de arcilla sobre paneles de fibras naturales cubiertas con arcilla CLAYTECH. Estos paneles están fijados sobre una estructura de rastreles de madera que forma una cámara ventilada. En el interior, las paredes están revestidas con paneles de tierra radiantes WEM montados sobre rastreles metálicos.

El caparazón exterior que recibe la denominación de "SHELL" está formado por pórticos de acero unidos a la envolvente para asegurar la estabilidad de la estructura. Esta sostiene los paneles fotovoltaicos y las cortinas textiles de la marca FERRARI. Las cortinas móviles de textil se pueden desplegar en las fachadas sur, este y oeste. Esta protegen la envolvente térmica del sol y su particular color permite reflejar un máximo de rayos infrarrojos.

La carpintería exterior es de madera de la marca OPTIWIN y su composición y forma permiten eliminar los puentes térmicos en marcos y hojas que junto a los vidrios triples permiten reducir las pérdidas en unos de los puntos débiles de las edificaciones.

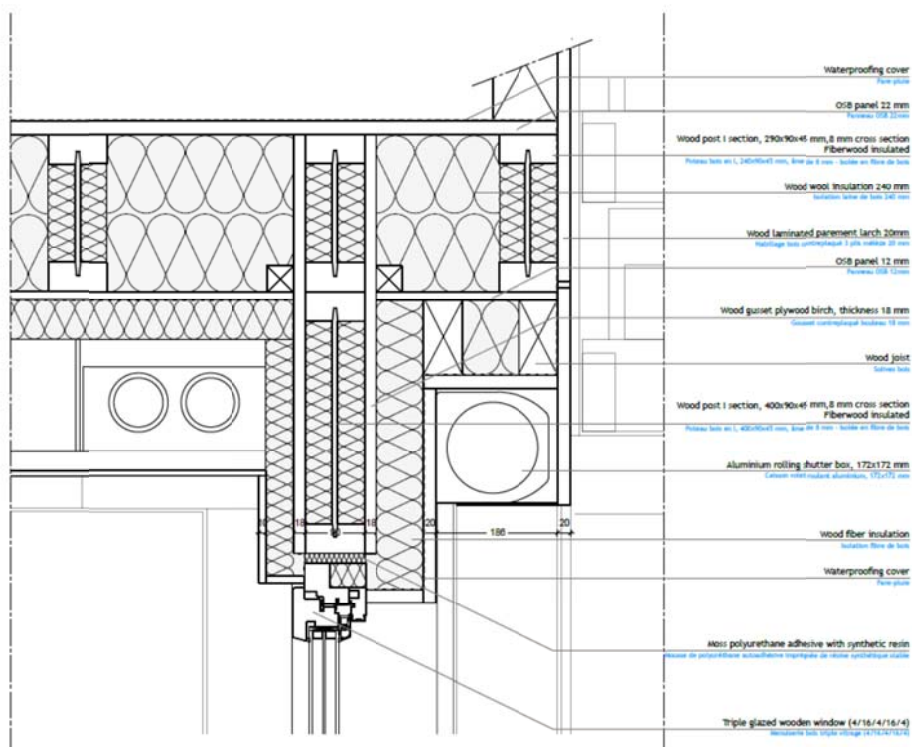


Figura 22 - Encuentro cubierta-fachada este-oeste. Fuente: GRE_CD_2010-09-22

Los vidrios utilizados son triples con un espesor de 4mm cada lámina y 12mm ambas cámaras de aire. Se han elegido este tipo de cristales ya que minimizan la pérdida de calor y el sobrecalentamiento en una de los puntos críticos para los puentes térmico.

El objetivo de este grupo fue diseñar muros con un valor de conductividad térmica de entre 0,10 y 0,15 W/ (m².K). Además los materiales utilizados deben de cumplir a la vez otras características como ser reciclables o reutilizables y un bajo coste.

Elección del sistema constructivo

El principal logro del proyecto fue poder combinar alta elevadas prestaciones térmicas y sistema constructivo muy sencillo que abordan todos los temas del concurso (prefabricada, transporte ligereza, fácil montaje y desmontaje rápido, accesibilidad...).

Valores de la transmitancia térmica de la envolvente.

Para iniciar la calificación energética de las propuestas es necesario analizar detenidamente los diferentes elementos que componen la envolvente. Al ser los paramentos el objeto del estudio, se deben analizar tanto las fachadas de las diferentes orientaciones como las ventanas y marcos que están contenidas en ellas.

Por ello se estudian la documentación de los proyectos, en este caso del Amadillo Box.

Para justificar los valores utilizados en el estudio se presenta el Anexo con las fichas técnicas de cada uno de las propuestas. A modo de resumen de dichos valores y como datos entrantes en la aplicación LIDER se muestra a continuación una tabla resumen de los mismos:

MATERIAL O ELEMENTO	ESESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	Cp	RES.TÉRMICA
Mortero de arcilla	0,004	1,100	1885	1000	
Paneles CLAYTECH	0,025	0,140	700	1000	
Cámara de aire	0,010				0,085
Cámara de aire	0,020				0,075
Lamina impermeabilizante	0,002	0,500	980	1800	
Tablero de virutas orientadas	0,012	0,130	600	1700	
Fibra de madera	0,240	0,038	57	2100	
Tablero de virutas orientadas	0,012	0,130	600	1700	
Fibra de madera	0,060	0,038	57	2100	
Cámara de aire	0,100				0,095
Lamina de acero	0,005	50	7800	450	
Paneles de arcilla	0,03	1,100	1885	1000	

Tabla 15 - Valores transmitancia térmica de los componentes de la fachada

Los datos de la tabla de la página anterior son los datos que se introducen en el LIDER como se muestra en las siguientes capturas de pantalla:

Grupo Fachadas
Nombre: Amasillo box

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior)
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo)

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tierra apisonada adobe bloques de tierra comprimida	0,004	1,100	1885	1000	
2	Paneles prefabricados CLAYTECH	0,025	0,140	700	1000	
3	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 cm					0,085
4	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 cm					0,075
5	Poliuretano alta densidad [-ICPE]	0,002	0,500	980	1800	
6	Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012	0,130	600	1700	
7	Lana fibra de madera	0,240	0,038	57	2100	
8	Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012	0,130	600	1700	

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
7	Lana fibra de madera	0,240	0,038	57	2100	
8	Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012	0,130	600	1700	
9	Lana fibra de madera	0,060	0,038	57	2100	
10	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10 cm					0,095
11	Acero	0,005	50,000	7800	450	
12	Tierra apisonada adobe bloques de tierra comprimida	0,025	1,100	1885	1000	
13	Tierra apisonada adobe bloques de tierra comprimida	0,005	1,100	1885	1000	
14						

Grupo Material: Píxeles y suelos
Material: Tierra apisonada adobe bloques de tierra comprimida [1770] d < 2000

0,004 Espesor (m)
U 0,11 W/(m²K)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

Figura 23 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción de componentes de la fachada.

6.2.1.3. Calificación energética de la vivienda

Esta propuesta tiene persianas en todo su perímetro que permiten la regulación del paso de luz en el interior de la vivienda. Por lo que para el análisis de la calificación energética se realizan varias modificaciones sobre el LIDER con la intención de simular diferentes posiciones de las mismas. Con ello se pretende analizar la influencia del sistema de persianas sobre la envolvente térmica.

Las dos posiciones planteadas en el análisis son:

- Calificación energética con las cortinas subidas, ubicado en Castellón.
- Calificación energética con las cortinas subidas, ubicado en Paris.
- Calificación energética con las cortinas bajadas, ubicado en Castellón.
- Calificación energética con las cortinas bajadas, ubicado en Paris.

a. Calificación de la vivienda con las cortinas subidas totalmente

El modelo geométrico utilizado para el cálculo es el siguiente:

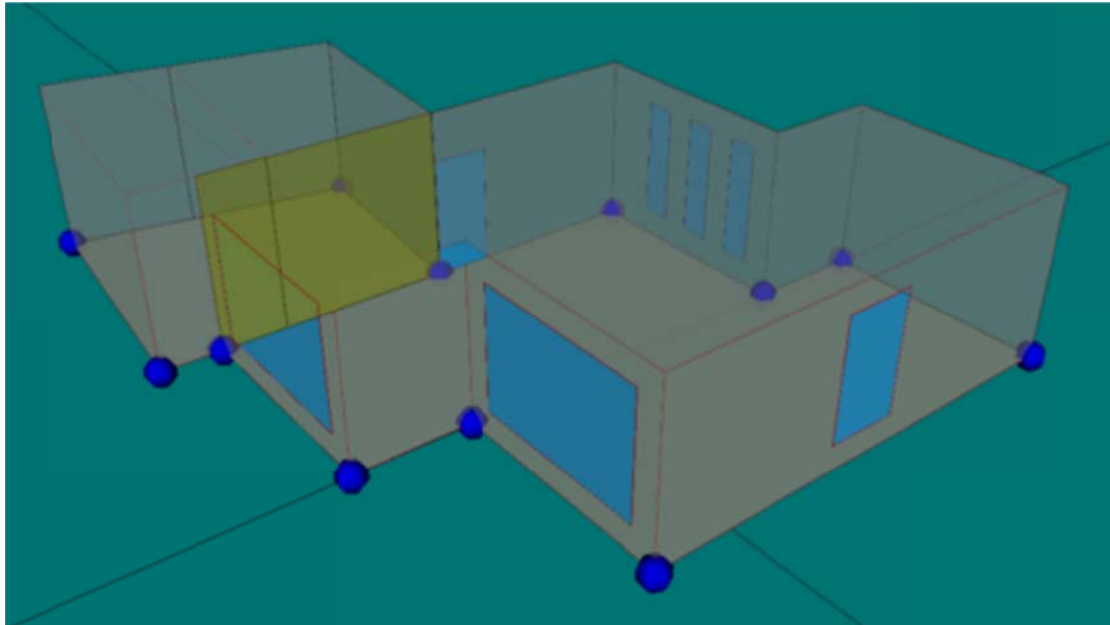


Figura 24 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción de la geometría.

- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

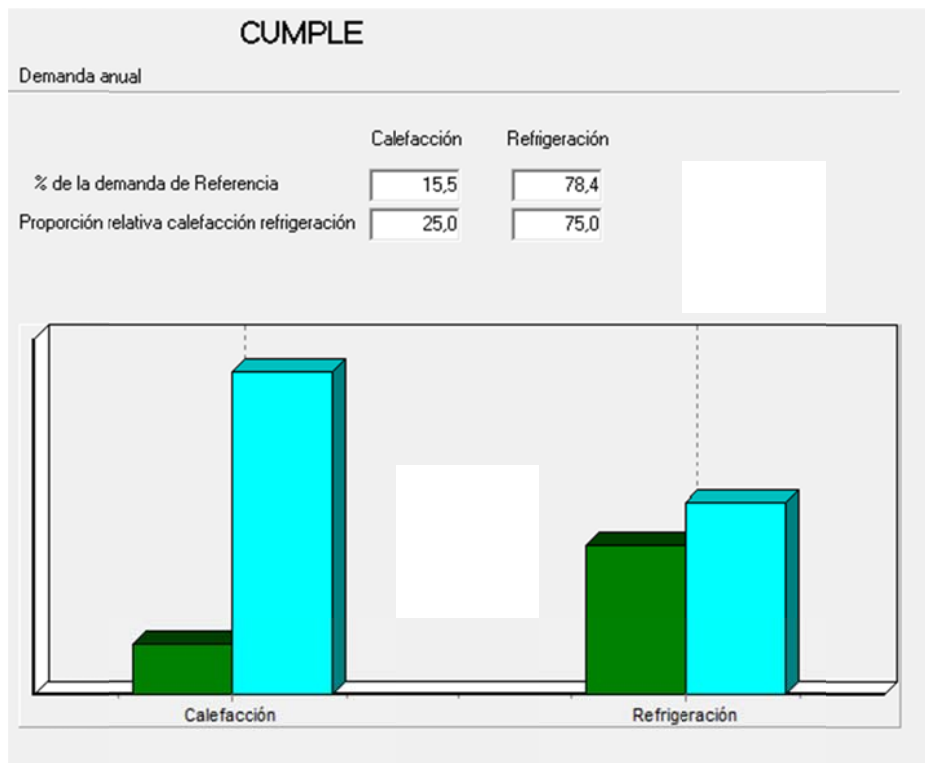


Figura 25 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	15,5	100,0	78,4

Figura 26 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancia.

- Calificación energética programa CALENER.



Figura 27 – Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	6,3	401,7	40,9	2614,3
Refrigeración	18,9	1210,6	24,2	1544,9

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	2,6	165,0	54,6	3494,1
Refrigeración	7,2	460,5	14,2	908,8
ACS	0,0	0,0	12,4	793,3
Total	9,8	625,5	81,3	5196,3

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	6,7	429,6	59,3	3790,8
Refrigeración	18,7	1198,6	37,7	2410,1
ACS	0,0	0,0	10,9	696,1
Total	25,5	1628,2	107,8	6897,0

Emissiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	1,7	108,7	13,1	837,8
Refrigeración	4,7	300,6	9,2	588,4
ACS	0,0	0,0	2,6	168,5
Total	6,4	409,3	24,9	1594,7

Figura 28 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancia.

- b. Calificación energética con las cortinas subidas, ubicado en Paris.
- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

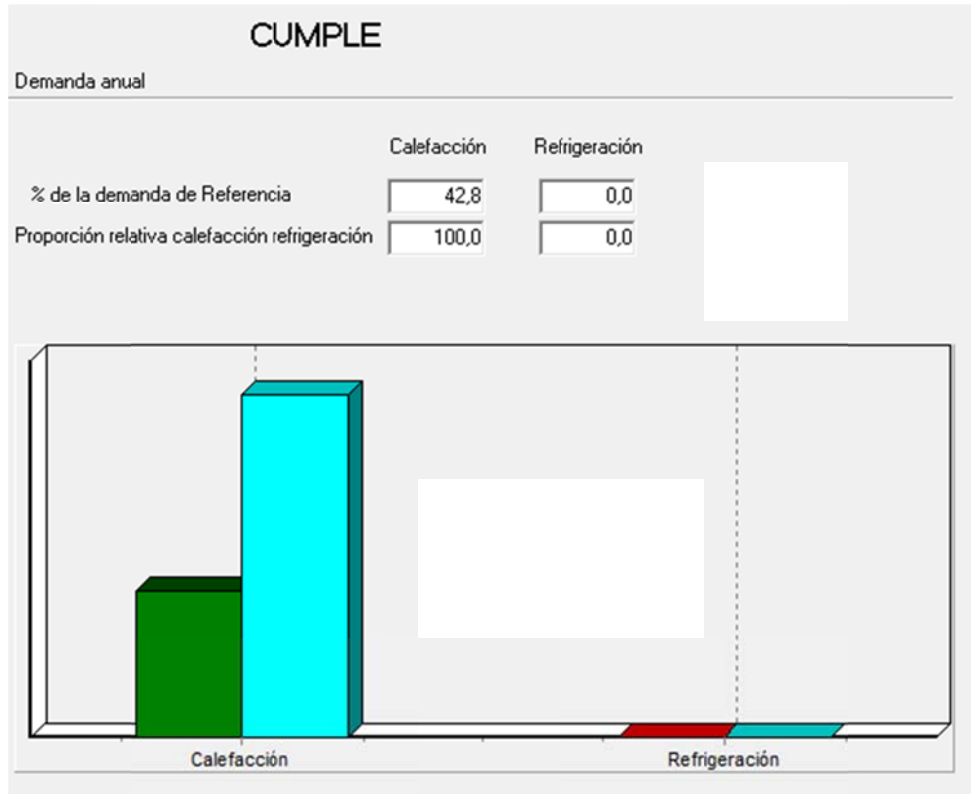


Figura 29 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	42,8	0,0	0,0
Total	64,0					

Figura 30 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética programa CALENER.



Figura 31 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	67,1	4289,5	156,9	10034,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	27,6	1766,0	209,7	13411,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	23,9	1525,9
Total	27,6	1766,0	233,6	14937,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	92,4	5910,8	243,2	15553,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	22,0	1407,2
Total	92,4	5910,8	265,2	16960,8

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	27,1	1733,2	59,6	3811,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	6,0	383,8
Total	27,1	1733,2	65,6	4195,4

Figura 32 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

c. Calificación energética con las cortinas bajadas, ubicado en Castellón.

El modelo geométrico utilizado para el cálculo es el siguiente:

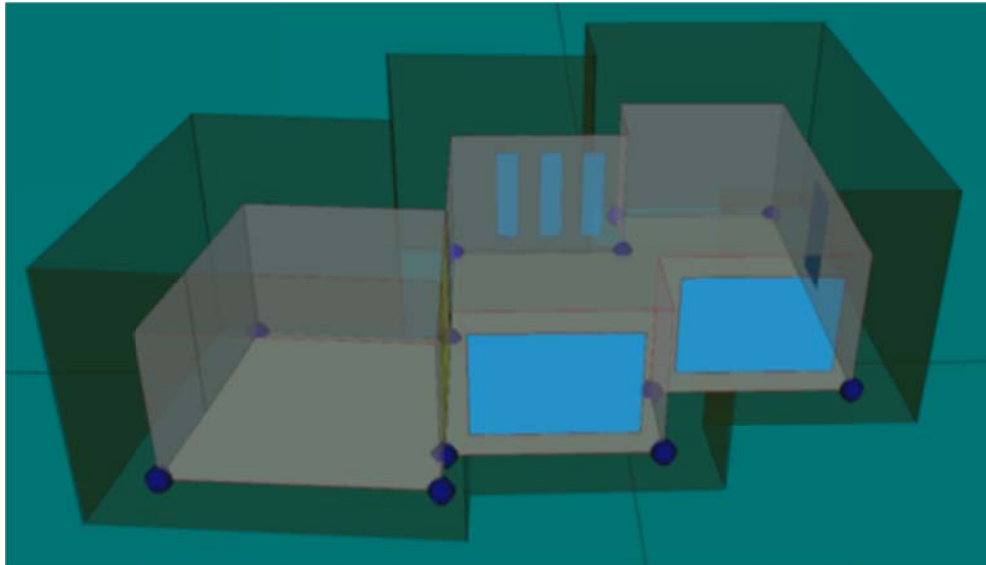


Figura 33 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción geometría.

- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

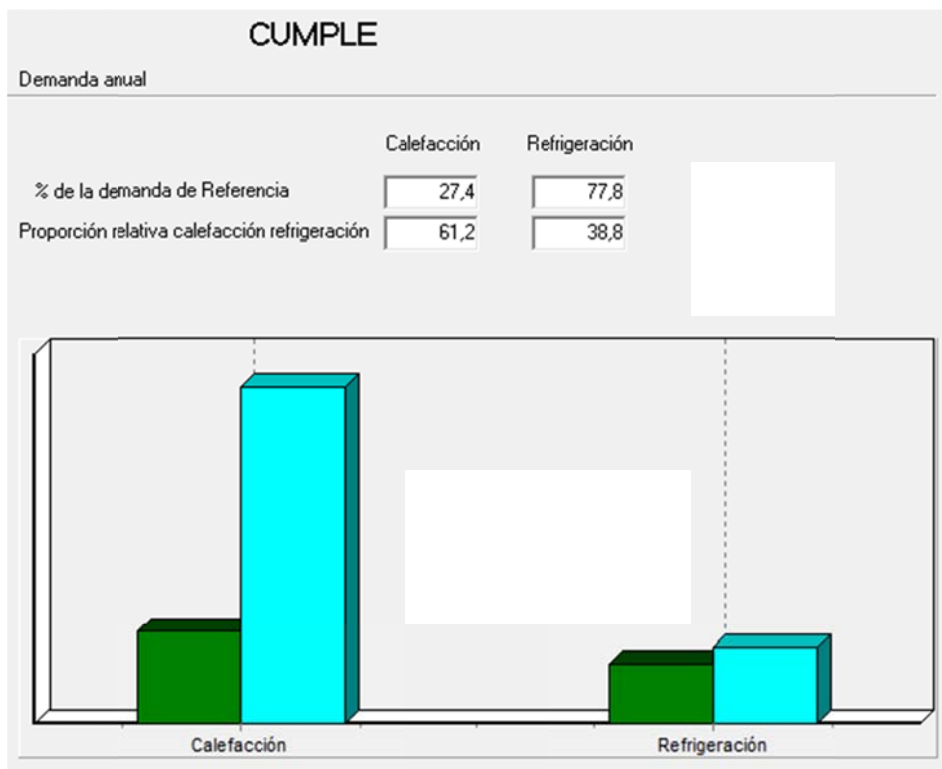


Figura 34 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	27,4	100,0	77,8
Total	64,0					

Figura 35 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética programa CAENER.

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
<5,4 A		
5,4-10,4 B	9,3 B	
10,4-17,4 C		
17,4-28,0 D		
28,0-58,3 E		33,1 E
58,3-68,2 F		
>68,2 G		

	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	20,6	1319,6	E	75,5	4826,0
Demanda refrigeración	C	13,1	835,6	C	16,8	1076,1
	Clase	kgCO2/m ²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m ²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	B	5,5	351,8	E	24,1	1541,3
Emisiones CO2 refrigeración	C	3,8	243,0	D	6,4	409,3
Emisiones CO2 ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO2 totales	B	9,3	594,8	E	33,1	2119,1
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	21,9	1400,6	E	109,4	6997,8
Consumo energía primaria refrigeración	C	15,2	968,9	D	26,3	1678,6
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	37,1	2369,5	E	146,6	9372,5

Figura 36 - Captura de pantalla programa CAENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	20,6	1319,6	75,5	4826,0
Refrigeración	13,1	835,6	16,8	1076,1

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	8,4	538,1	100,9	6450,2
Refrigeración	5,8	372,2	9,9	633,0
ACS	0,0	0,0	12,4	793,3
Total	14,2	910,3	123,2	7876,5

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	21,9	1400,6	109,4	6997,8
Refrigeración	15,2	968,9	26,3	1678,6
ACS	0,0	0,0	10,9	696,1
Total	37,1	2369,5	146,6	9372,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m ²	kgCO2/año	kgCO2/m ²	kgCO2/año
Calefacción	5,5	351,8	24,1	1541,3
Refrigeración	3,8	243,0	6,4	409,3
ACS	0,0	0,0	2,6	168,5
Total	9,3	594,8	33,1	2119,1

Figura 37 - Captura de pantalla programa CAENER. Resultados por estancias.

- d. Calificación energética con las cortinas bajadas, ubicado en Paris.
- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

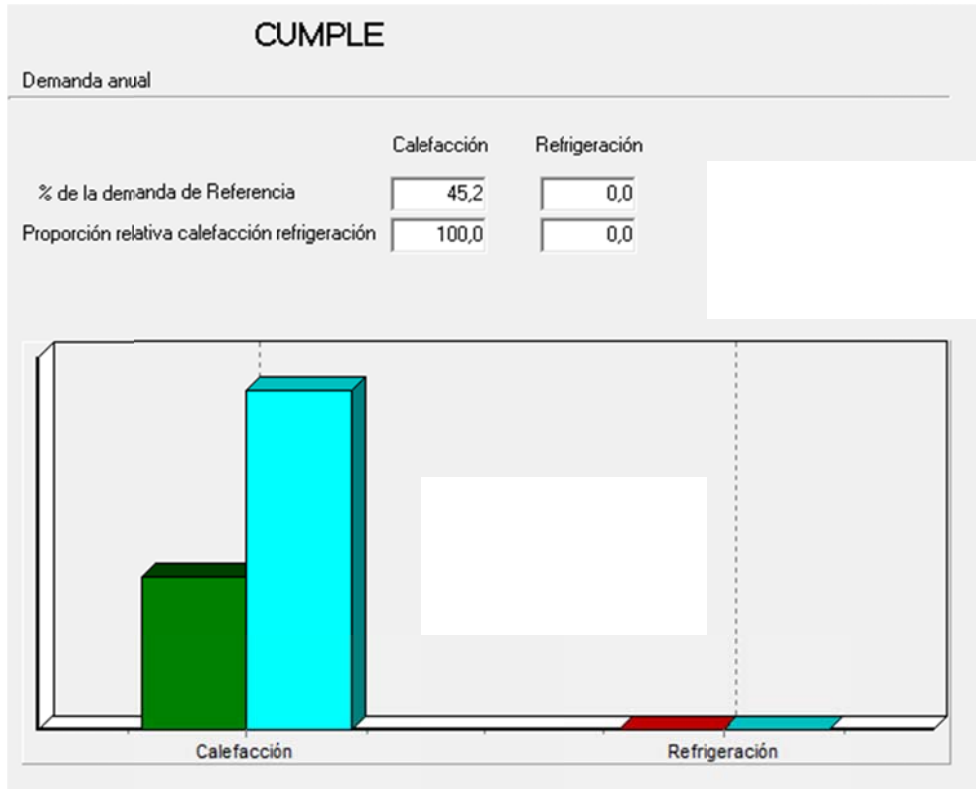


Figura 38 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	45,2	0,0	0,0
Total	64,0					

Figura 39 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética programa CALENER.



Figura 40 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Demandas	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	84,7	5418,2	187,6	11998,5
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Final	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	33,3	2131,0	250,8	16036,5
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	23,9	1525,9
Total	33,3	2131,0	274,6	17562,4

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Primaria	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	111,5	7132,3	290,8	18597,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	22,0	1407,2
Total	111,5	7132,3	312,8	20004,9

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Emisiones	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	32,7	2091,3	71,3	4559,9
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	6,0	383,8
Total	32,7	2091,3	77,3	4943,7

Figura 41 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

6.2.1.4. Características destacables de la solución de fachada

La propuesta realizada por el equipo de la universidad Grenoble está basada en la utilización de materiales que produzcan una pequeña huella ecológica. Por ello las fachadas están formadas por madera, fibra de madera y paneles de arcilla.

Estos materiales utilizados tienen un gasto energético en la producción ínfimo comparado con otros materiales como los metales o los aislantes sintéticos. Y esta es una de las características más a tener en cuenta de esta propuesta, ya que a pesar de utilizar este tipo de material la calificación energética es buena.

La estructura está realizada en madera y el aislante de fibra de madera, por lo que se utiliza un único material para la mayor parte de la envolvente, lo que permite reducir si se encuentra la empresa que trate con este tipo de materiales de una forma conjunta, lo que a su vez también reduce la huella ecológica.

Los revestimientos tanto de paneles como los que aplican a las diferentes superficies están realizados con arcilla, material que gracias a sus características nos permite la transpiración y un bonito acaba además de ser ecológico por la naturaleza del mismo.

Por otra parte, la propuesta tiene un armazón exterior que da nombre al proyecto y que está formado por una estructura metálica y unas cortinas de material plástico trenzado. Esta solución permite el control y reducción de la radiación en el interior de la vivienda, lo que permite en verano reducir las ganancias térmicas por radiación reduciendo el consumo de la instalación de refrigeración.

Por otro lado, esta solución del armazón puede resultar innecesaria en climas fríos. Ya que el gasto y la complicación tecnológica que se llevaría a cabo no compensaría energéticamente a la vivienda.

Por lo que el factor a destacar en esta propuesta es el tipo de material usado por su reducida huella ecológica y la simplicidad y compacidad del sistema.

6.2.2. HOME + - U_STUTTGART – GER

6.2.2.1. *Análisis general de la vivienda*

Home + es un pequeño prototipo de edificio residencial de 74 m², diseñada para 1 o 2 personas. El edificio debe ser apropiado para todo el mundo y estar desarrollado para ser móvil, así como para ser alimentado sólo con energía solar.

Hay tres características principales de la casa +:

La distribución de los módulos y los ventanales que forman la estructura generando pórticos de fachada este a oeste, el espacio abierto del interior en dirección norte-sur y en el centro la torre de ventilación que es el corazón de la Home +, elevándose por encima del techo del edificio.

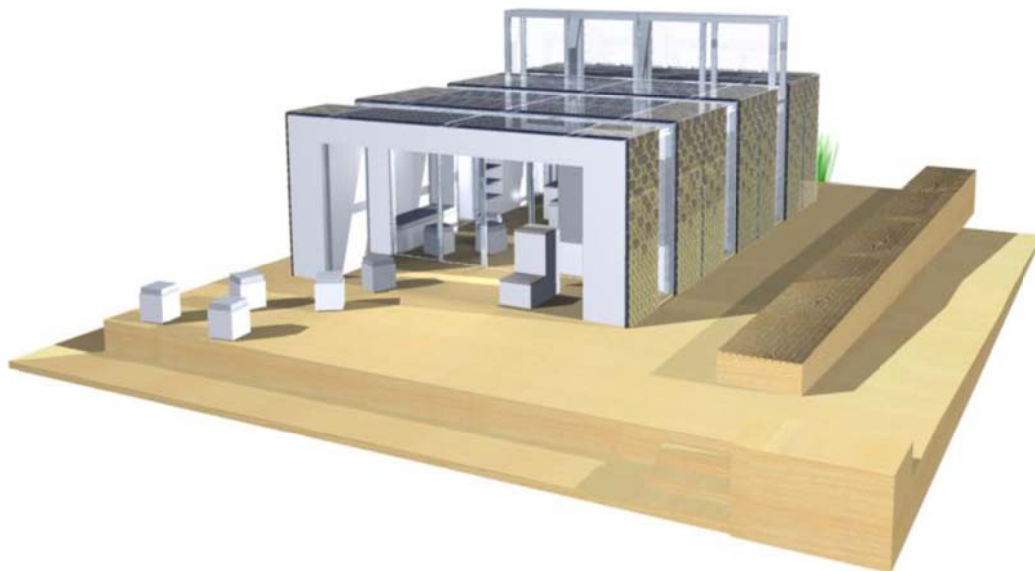


Figura 42 - Renderizado vivienda. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

Básicamente, la idea se originó de acuerdo con los principios de construcción tradicionales de las regiones climáticas similares. El edificio es lo más pequeño posible para ofrecer poca superficie de absorción al sol, para evitar el calentamiento el volumen del edificio. En segundo lugar, el alto aislamiento edificio debe ser capaz de enfriarse por sí mismo tanto como sea posible. La llamada "Torre de ventilación" mejora ventilación y refrigeración para controlar el viento, y con ello el enfriamiento mediante el aire y la humidificación del mismo, permitiendo la distribución del edificio una ventilación completa del interior. Esto mantiene la temperatura interior bajo y evita un sistema de refrigeración activo en mayoría de los casos. Por lo tanto, una solución puramente pasiva del edificio que se alcanza en la mayor parte del año.

Esta torre también juega un papel principal en el diseño interior y muestra al habitante el uso activo de la regeneración energética.

Otro enfoque es mantener la cantidad de la llamada "Energía gris" lo más bajo posible. Por lo tanto el prototipo va a ser construido con materiales de la forma más ecológica posible, por ejemplo, la construcción principal está hecha de madera.

Debido a la movilidad requerida, el edificio está hecho de diferentes módulos, incluyendo las zonas habitables, habitaciones secundarias. Esta modularidad y capacidad de expansión ofrece una gran flexibilidad para diferentes configuraciones.

Descripción del exterior

El diseño se basa en la arquitectura y en consideraciones energéticas. El punto de partida es un compacto y alto volumen de aislamiento.

Este volumen se compone de cuatro capas:

La capa interior del edificio o estructura principal, se hace de la madera sólida. Como se mencionó antes, este material es ideal para dos razones, ya que proporciona una luz estructuras de peso y además es un material muy ecológico debido a su potencial de ahorro de CO².

La segunda capa es un aislamiento altamente eficiente (aislamiento al vacío). Proporciona un Valor-U muy bajo con una pared delgada. Esto reduce las pérdidas de calor en invierno y ganancias térmicas en verano y crea un alto nivel de confort.

La tercera capa es impermeable para proteger la estructura. La membrana impermeabilizante elegida proporciona un máximo de reflectancia solar para reducir de nuevo cargas de energía solar térmica en verano.

La cuarta capa consiste en vidrio / módulos de vidrio fotovoltaico. Este proporciona la fuente de alimentación de energía eléctrica del edificio. Se fija a las otras capas formando una capa ventilada.

Este volumen, que consta de las cuatro capas mencionadas, contiene los marcos estructurales y está segmentado en cuatro módulos de construcción. Cada módulo de edificio tiene una función diferente. El primer módulo contiene una terraza-entrada, la segunda sala de estar, el tercero un comedor y el último en el dormitorio.



Figura 43 - Plano planta distribución. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

Los módulos tienen espacios intermedios entre ellos. Estos ventanales son parte del diseño concepto para remarcar la modularidad. Pero las diferencias son mucho más que sólo el diseño. Se utilizan para la iluminación, ventilación, pre-calentamiento en invierno y pasiva refrigeración en verano.

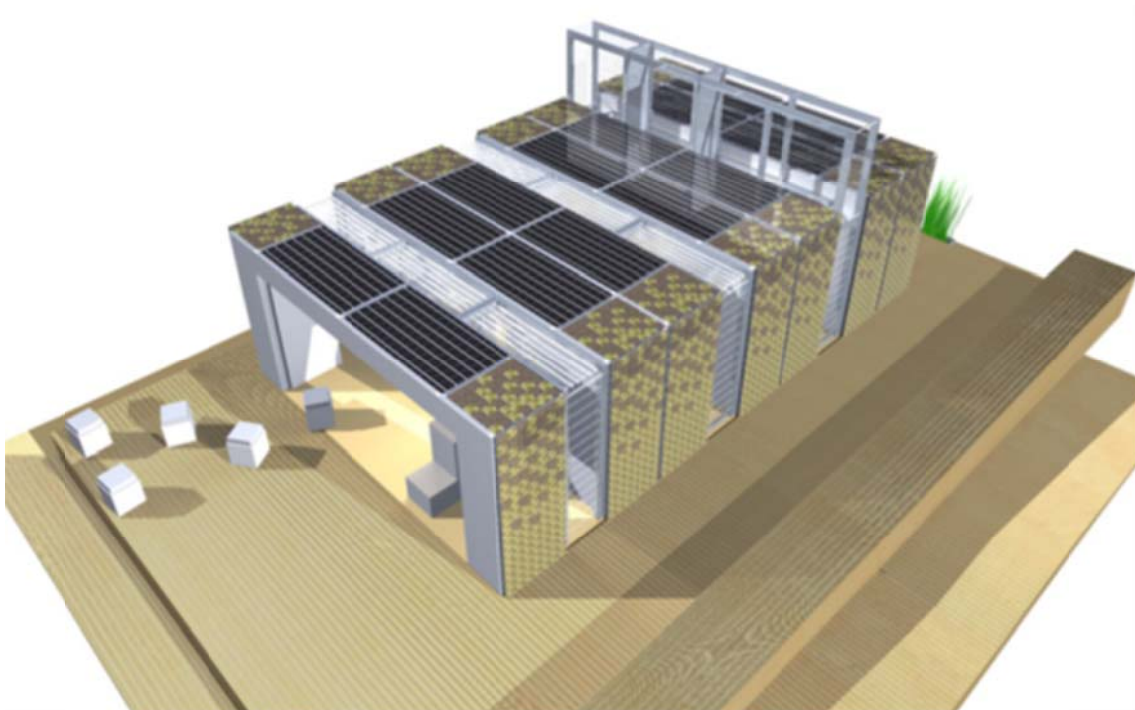


Figura 44 - Renderizado de la vivienda. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

Uno de estos huecos es mayor que los otros, ya que contiene la "torre de ventilación". En base a los principios tradicionales de control de temperatura, la torre de ventilación es un elemento clave para el concepto de energía, así como para el aspecto exterior del edificio y el interior espacio.

Los módulos y los ventanales están unidos formando la envolvente, y contienen los elementos fotovoltaicos y colectores de tubo de vacío térmico.

Los elementos están hechos de células fotovoltaicas de tres colores diferentes: oro, bronce y negro. Las celdas negras están en el techo para beneficiarse de la energía solar máxima. Las células del oro están en la fachada, estas células están unidos por una "pixelación" gradiente combinadas con las células de bronce sobre el borde de la cubierta.

El diseño modular de la construcción no sólo facilita el transporte y el montaje en Madrid, también incluye ideas sobre un edificio con sistema modular para diferentes requisitos o necesidades. Mediante el uso de los mismos módulos de construcción es posible crear viviendas y espacio de trabajo para solteros, parejas, pequeños o incluso familias numerosas o las comunidades de apartamentos para compartir en independiente y adosada, así como en los multifamiliares casas. Otra característica importante es la adaptabilidad al clima característico de cada zona. Para la situación seco y caluroso en Madrid la torre de ventilación con la refrigeración por evaporación será la mejor opción. Para cada situación climática Home + debe estar equipado con otros componentes para la climatización. Por ejemplo turbinas de viento en la costa que son capaces de beneficiarse de la brisa continua.

Por lo que a modo de resumen el prototipo Home+ tiene las siguientes características:

Con el fin de mantener las cargas de calentamiento y de enfriamiento bajos manteniendo al mismo tiempo altos niveles de confort, la envolvente del edificio se compone de tres capas principales:

- La capa estructural principal construida con madera maciza aporta una elevada masa térmica, la cual es no es particularmente alta con madera, pero sí crea la diferencia mientras aumenta los efectos de los materiales de cambio de fase (MCF) utilizados en la falso techo.
- Aislamiento al vacío de alta eficiencia que reduce la demanda de energía debido a la baja transmisión de pérdidas de calor, por lo que la luz solar y el calor humano es adecuada para calentar en la primavera y el otoño.
- Fachada fotovoltaica la cual produce electricidad para la activación de las instalaciones técnicas y la energía necesaria.

6.2.2.2. *Análisis de la solución constructiva de la fachada*

FACHADAS ESTE Y OESTE

Las paredes y el techo del edificio se componen de varias capas de materiales con diferentes funciones distintas.

- La capa interior se compone de 75 mm de contrachapado. Proporciona masa térmica para estabilizar el clima interior.
- En el exterior, los elementos de madera contrachapada están cubiertas con paneles de aislamiento al vacío (VIP) que sirven como aislamiento térmico. Los VIP no están unidos o pegados a los elementos de madera contrachapada. En su lugar, se integran entre listones que están fijados a la p. Por otra parte, personalidades que están dañados, por ejemplo, durante los trabajos de construcción, se pueden reemplazar con poco esfuerzo, siempre y cuando no se aplican las capas finales. Como la conductividad térmica de los VIPs y la madera difieren por el factor 30 ($0,004 \text{ W / m} \cdot \text{K}$ vs $0,13 \text{ W / m} \cdot \text{K}$), los listones son puentes térmicos que no se puede descuidar. Para reducir la influencia de estos puntos débiles, los VIP se aplican en dos capas y se integran en un sistema de lucha contra el listón. Además, los listones son de altamente aislante de poliuretano reciclado en lugar de madera siempre que sea posible. Los listones más cargados que llevan elementos de construcción adyacentes son de Oriented Strand Board (OSB). Los cálculos utilizando el programa de elementos finitos FEMLAB mostraron que tanto $\text{W m}^2 \text{ K}$ se puede lograr el objetivo de U-valor $<0,12 \text{ /}$.
- Otra capa protege a los VIPs sensibles contra daños mecánicos. Si bien esta capa estaba destinado originalmente para ser hecha de paneles de fibra de madera, que fue cambiado a OSB con el fin de ser más robusto. Por lo tanto las partes más pequeñas de la subestructura llevar la energía fotovoltaica se puede conectar a la misma.
- Impermeabilización se hace por una membrana de poliolefina

Principales componentes de la fachada Este y Oeste

WALL SYSTEM:

- 26-31-00 photovoltaic collectors d= 12,7 mm
- air-layer 70 mm
- 07 waterproofing
- 06 wood panel 20 mm
- 07 vacuum insulation (VIP) 2x20 mm d= 40 mm with silika-filling and battens
- vapour barrier, fully surfaced
- 06 wood construction (FSH) d= 75 mm

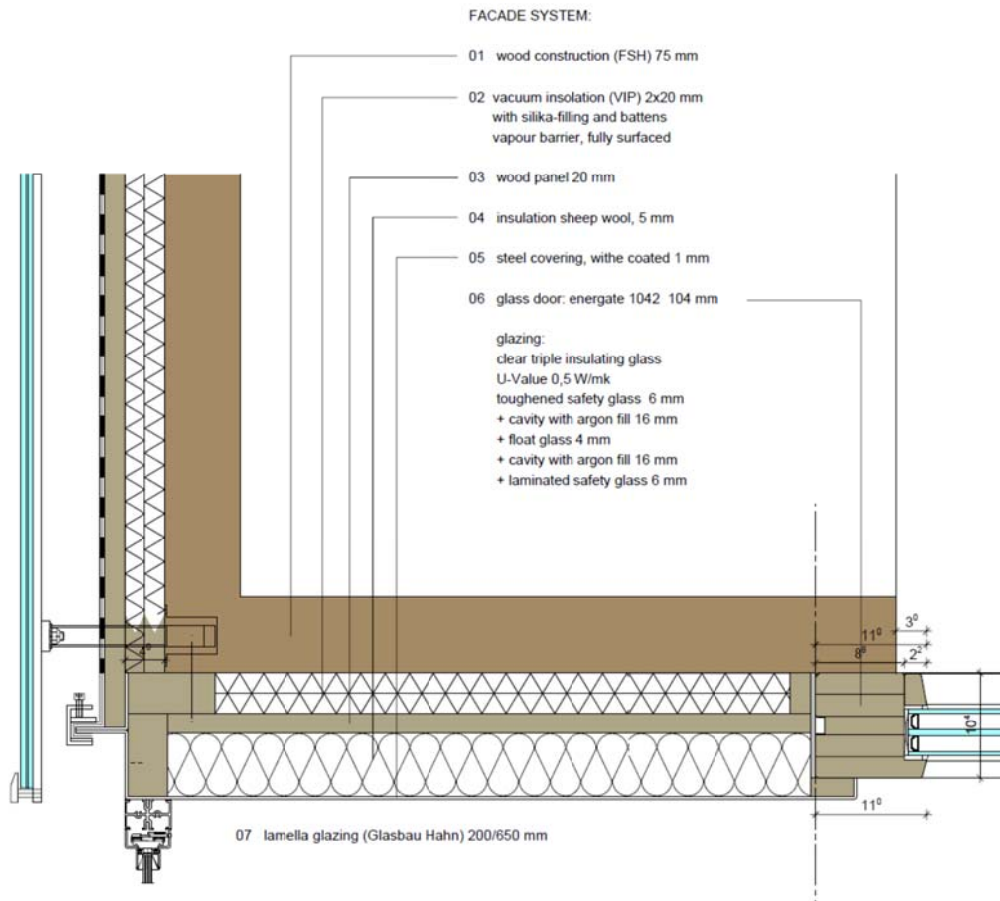


Figura 45 - Sección encuentro fachada Este y Oeste con forjado. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

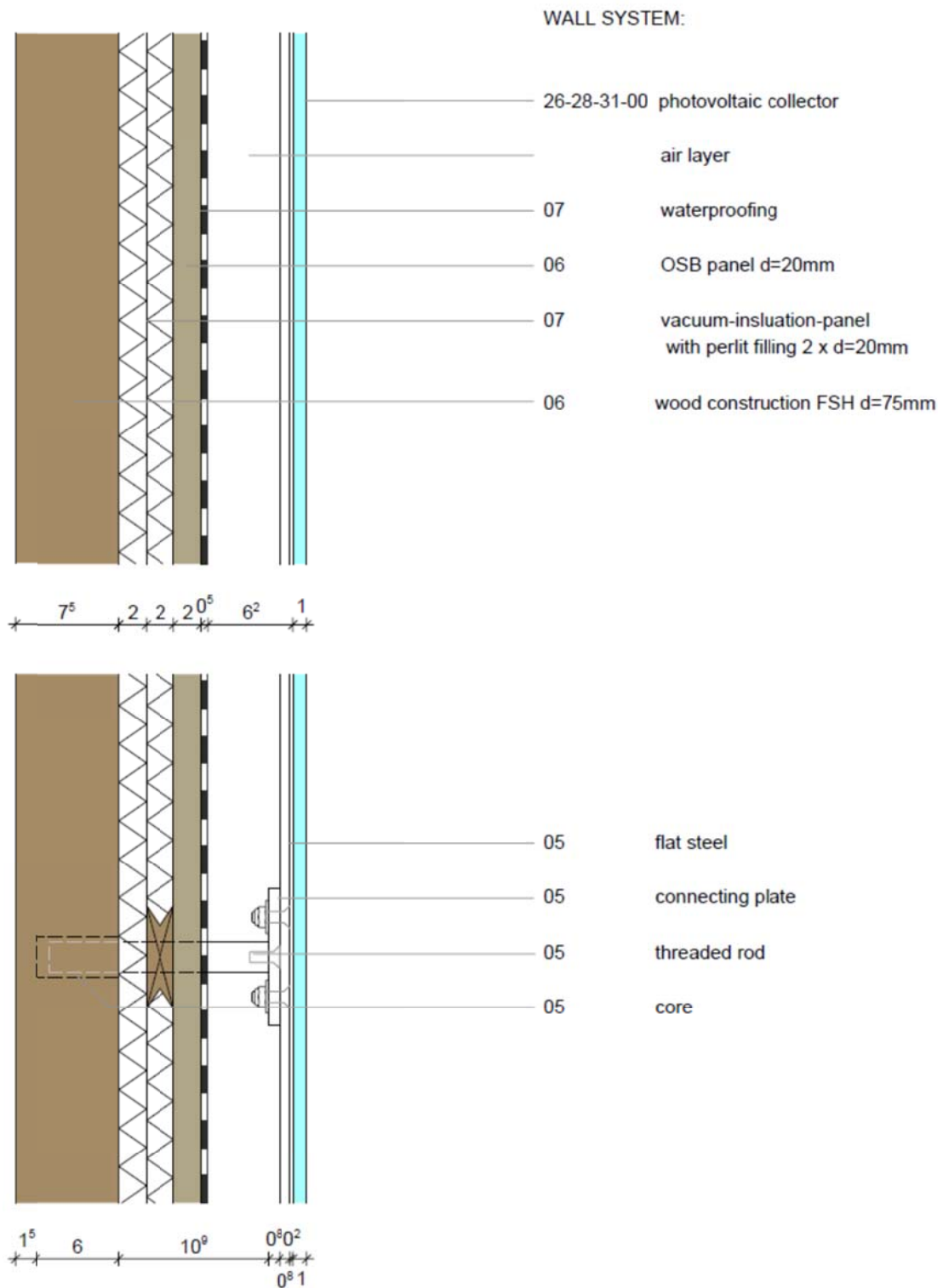


Figura 46 - Sección horizontal y vertical fachada Este y Oeste. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

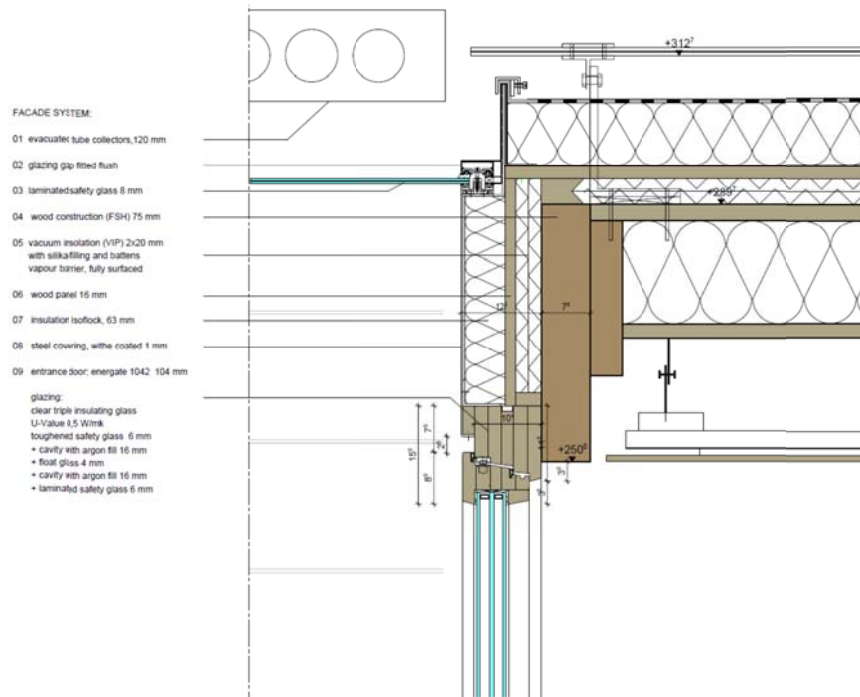


Figura 47 - Sección encuentro con zona acristalada. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

Parte acristalada de las fachadas este y oeste:

WALL SYSTEM:

- 01 lamella glazing d= 8mm
- 02 air-layer 55 cm
- 03 sunscreen
- 04 plants
- 05 energate 1042 window d=115 mm

glazing:

- clear triple insulating glass
- U-Value 0,5 W/mk
- toughened safety glass 4 mm
- + cavity with krypton fill 16 mm
- + toughened safety glass 6 mm
- + cavity with krypton fill 16 mm
- + laminated glass 4 mm

Valores de la transmitancia térmica de la envolvente.

Para iniciar la calificación energética de las propuestas es necesario analizar detenidamente los diferentes elementos que componen la envolvente. Al ser los paramentos el objeto del estudio, se deben analizar tanto las fachadas de las diferentes orientaciones como las ventanas y marcos que están contenidas en ellas.

Por ello se estudian la documentación de los proyectos, en este caso del Amadillo Box.

Para justificar los valores utilizados en el estudio se presenta el Anexo con las fichas técnicas de cada uno de las propuestas. A modo de resumen de dichos valores y como datos entrantes en la aplicación LIDER se muestra a continuación una tabla resumen de los mismos:

Elementos fachada Norte-Sur

MATERIAL O ELEMENTO	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	Cp	RES.TÉRMICA
Fachada ventilada C.	0,020				0,085
Aire	0,050				0,090
Tablero Contrachapado	0,075	0,130	400	1600	
Poliamida	0,002	0,300	1450	1600	
Paneles aislantes al vacío	0,040	0,007	205	1000	
Tablero de virutas orientadas	0,020	0,130	600	1700	

Tabla 16 - Valores de transmitancia térmica de los componentes de la fachada Norte y Sur.

Elementos fachada Este-Oeste

MATERIAL O ELEMENTO	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	Cp
Lamina de Aluminio	0,002	230	2700	880
Fibra de madera	0,050	0,038	57	2100
Poliamida	0,002	0,300	1450	1600
Paneles aislantes al vacío	0,040	0,007	205	1000
Tablero de contrachapado	0,095	0,130	400	1600

Tabla 17 - Valores de transmitancia térmica de los componentes de la fachada Este y Oeste.

Grupo Fachadas

Nombre:

Composición del Ceramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior)
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo)

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res. Térmica
1	Aluminio	0,002	230,000	2700	880	
2	Lana fibra de madera	0,050	0,038	57	2100	
3	Poliamida 6.6 (PA6.6) 25% fibra vidrio	0,002	0,300	1450	1600	
4	Paneles Vacuum	0,040	0,007	205	1000	
5	Tablero contrachapado 250 < d < -450	0,020	0,130	400	1600	
6	Tablero contrachapado 250 < d < -450	0,075	0,130	400	1600	
7						

Grupo Material:

Material: Espesor (m)

U: w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

Figura 48 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción componentes.

	No	Layer	Thickness (m)	Thermal conductivity (W/mK)	Thermal capacity (J/kgK)	Density (kg/m³)	U (W/m² K)
Wall facade	1	Massive wood	0.075	0.18	1600	700	0.16
	2	Vacuum insulation filled with silica	0.040	0.007	1000	190	
	3	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Roof (without PCM)	1	OSB Plate	0.022	0.13	1700	600	0.11
	2	Sheep wool	0.160	0.04	1000	50	
	3	OSB Plate	0.025	0.13	1700	600	
	4	Vacuum insulation filled with perlite	0.040	0.013	1000	190	
	5	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
	6	Sheep wool	0.050	0.04	1000	50	
	7	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Floor (27.1 m²)	1	Floor cover (wood)	0.010	0.17	1400	600	0.10
	2	Wood	0.030	0.13	1700	400	
	3	OSB Plate	0.030	0.13	1700	600	
	4	Sheep wool	0.240	0.04	1000	50	
	5	OSB Plate	0.022	0.13	1700	600	
	6	Vacuum insulation filled with silica	0.024	0.007	1000	190	
	7	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Floor (Activate d 30 m²)	1	Floor cover (wood)	0.010	0.17	1400	600	0.10
	2	Dry radiant floor (wood)	0.030	-	-	-	
	3	OSB Plate	0.030	0.13	1700	600	
	4	Sheep wool	0.240	0.04	1000	50	
	5	OSB Plate	0.022	0.13	1700	600	
	6	Vacuum insulation filled with silica	0.024	0.007	1000	190	
	7	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Wall groove	1	Massive wood	0.075	0.18	1600	700	0.13
	2	Air gap	0.008	0.025	-	-	
	3	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
	4	Vacuum insulation filled with silica	0.040	0.007	1000	190	
	5	Sheep wool	0.042	0.04	1000	50	
	6	OSB Plate	0.012	0.13	1700	160	
Wall Tower	1	Vacuum insulation (silica) + thermal bridge	0.040	0.013	1000	190	0.308
Wall North-South	1	Massive wood	0.075	0.18	1600	700	0.13
	2	Vacuum insulation filled with silica	0.040	0.007	1000	190	
	3	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
	4	Sheep wool	0.050	0.04	1000	50	
	5	OSB Plate	0.012	0.13	1700	600	

Figura 49 – Valores de transmisión térmica del proyecto. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

	U (W/m ² K)	g [-]	Tvis [-]
Triple glazing (north)	0.4	0.4	0.62
Triple glazing (all others)	0.52	0.58	0.74
Frame windows tower	1.8	-	-
Frame other windows	1	-	-

Figura 50 - Valores de transmitancia térmica de las zonas acristaladas. Fuente: HFT_CD_2010-09-22

6.2.2.3. Calificación energética de la vivienda

Para el análisis de la vivienda se tienen en cuenta la variedad de las fachadas. En este caso la vivienda tiene una fachada ventilada compuesta por las celdas fotovoltaicas con orientación Este y Oeste. Mientras que en el Norte y Sur las fachadas están formadas por una capa más de aislante que en la anterior y revestidas con chapa de aluminio.

Los diferentes análisis realizados son:

- a. Calificación energética ubicada en Castellón
- b. Calificación energética ubicada en Paris

- a. Calificación energética ubicada en Castellón

Modelo geométrico utilizado para el cálculo

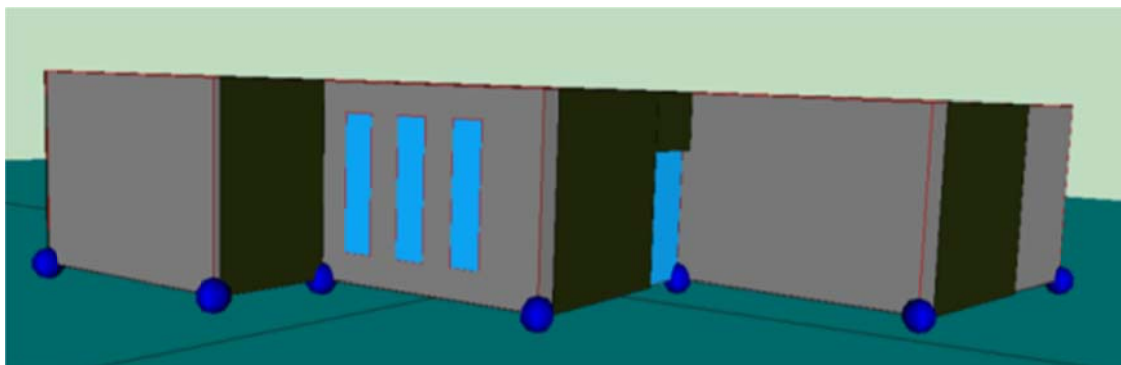


Figura 51- Captura programa LIDER. Introducción de geometría.

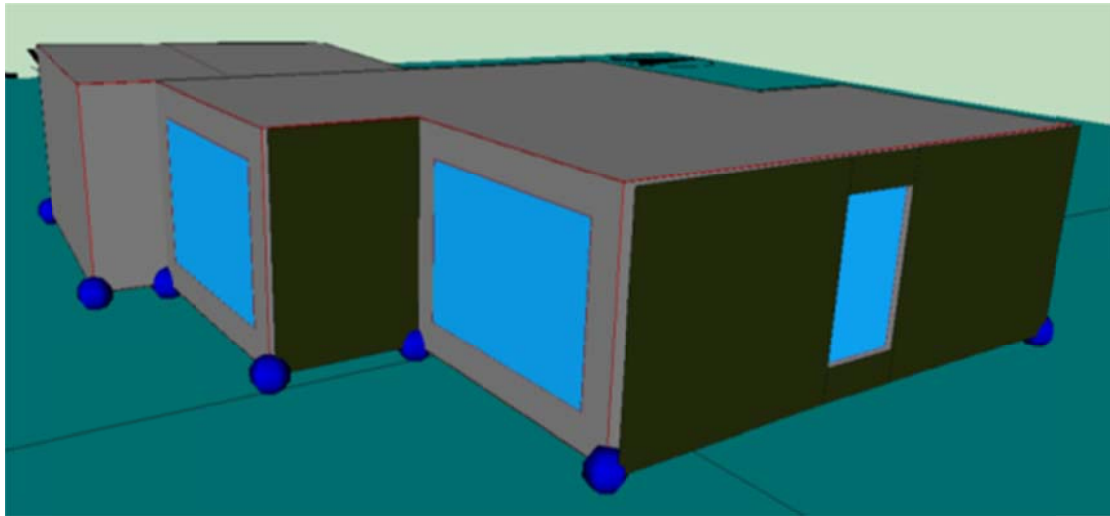


Figura 52 - Captura programa LIDER. Introducción de geometría.

- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

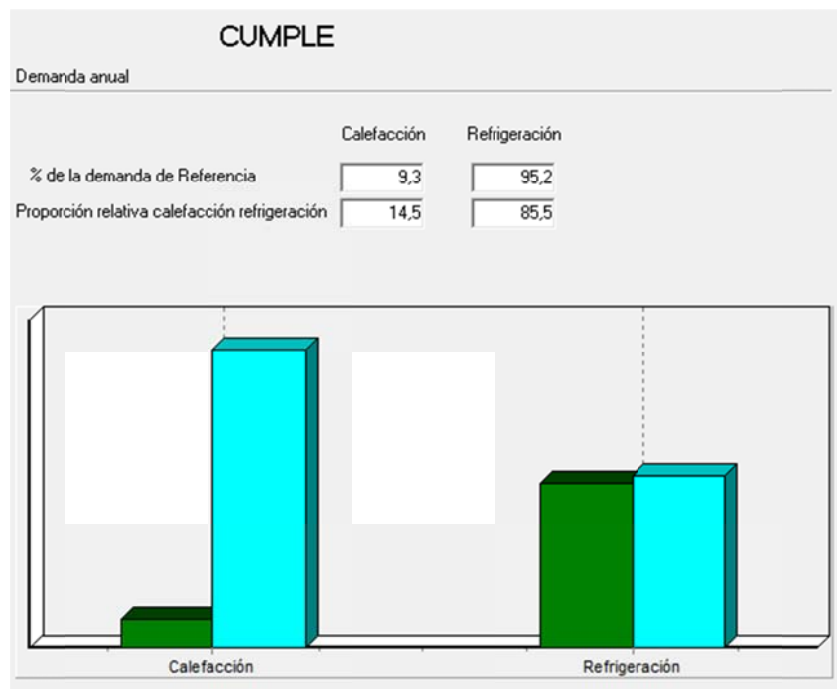


Figura 53 - Captura programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	9,3	100,0	95,2
Total	64,0					

Figura 54 - Captura programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética programa CALENER



Figura 55 - Captura programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	3,8	241,6	41,0	2621,6
Refrigeración	22,5	1440,9	23,7	1518,1

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	1,5	94,8	54,8	3503,8
Refrigeración	8,0	509,9	14,0	893,0
ACS	0,0	0,0	12,4	793,3
Total	9,5	604,7	81,2	5190,1

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	3,9	246,7	59,4	3801,3
Refrigeración	20,8	1327,2	37,0	2368,2
ACS	0,0	0,0	10,9	696,1
Total	24,6	1573,9	107,4	6865,6

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	1,0	64,0	13,1	837,8
Refrigeración	5,2	332,6	9,1	582,0
ACS	0,0	0,0	2,6	168,5
Total	6,2	396,5	24,8	1588,3

Figura 56 - Captura programa CALENER. Resultados por estancias.

- b. Calificación energética ubicada en Paris
 - Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

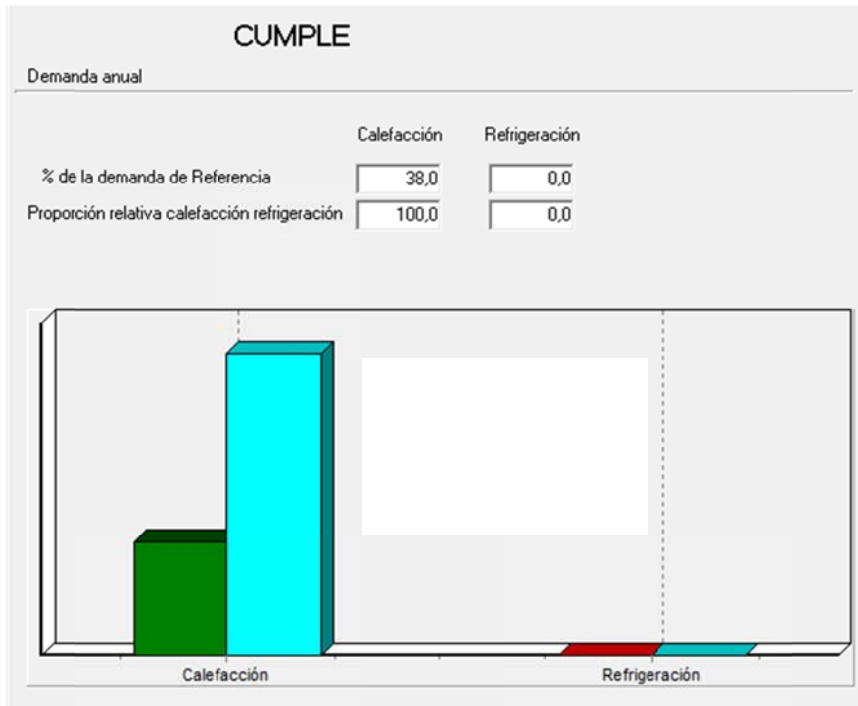


Figura 57 - Captura programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	38,0	0,0	0,0
Total	64,0					

Figura 58 - Captura programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética programa CALENER.



Figura 59 - Captura programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	59,5	3804,9	157,1	10043,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	24,8	1582,5	209,9	13424,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	23,9	1525,9
Total	24,8	1582,5	233,8	14949,9

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	82,8	5296,7	243,4	15567,9
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	22,0	1407,2
Total	82,8	5296,7	265,4	16975,1

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	24,3	1554,1	59,7	3818,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	6,0	383,8
Total	24,3	1554,1	65,7	4201,8

Figura 60 - Captura programa CALENER. Resultados por estancias.

6.2.2.4. Características destacables de la solución de fachada

Esta propuesta destaca por las soluciones tecnológicas llevadas a cabo tanto en el conjunto del proyecto como concretamente en la fachada.

La estructura de los módulos está constituida por vigas de madera maciza entre las que se disponen los paneles de poliuretano al vacío. Este tipo de aislante proporciona unas características únicas, ya que gracias a su proceso de fabricación permite obtener unos valores de transmitancia térmica muy bajos, ayudando a reducir el consumo de las instalaciones.

Una de las características a destacar de la propuesta es el uso de diferentes soluciones constructivas para las fachadas según su orientación, de esta forma, a partir de la base constituida por la estructura de madera, el aislante de paneles al vacío y el revestimiento de paneles OSB se le añaden diferentes capas exteriores e interiores según su orientación.

Exteriormente en las orientaciones Norte y Sur se dispone una gruesa capa de aislante de fibra de madera y se reviste con una lámina de aluminio. Mientras que en las orientaciones Este y Oeste se coloca una fachada ventilada formada por pequeñas células solares coloradas que le dan un aspecto característico a la propuesta.

Por lo que las características más destacables de la propuesta son la heterogeneidad de los materiales (madera, aluminio, fibra de madera, paneles al vacío) y su grado tecnológico (las células solares que forman parte de la fachada y los paneles de poliuretano al vacío). Además del uso de soluciones constructivas diferentes según la orientación.

Todos estos factores hacen que la solución de fachada genere una buena calificación energética.

6.2.3. TEAM IKARUS - U_ROSENHEIM - GER

6.2.3.1. *Análisis general de la vivienda*

La IKARUS house consta de cuatro módulos prefabricados, lo que permite al habitante combinarlos como sea necesario. De esta manera, la huella se puede ajustar a las necesidades individuales. Es uno de los conceptos principales utilizados por el equipo para su diseño, siendo una casa modular como máxima prioridad.

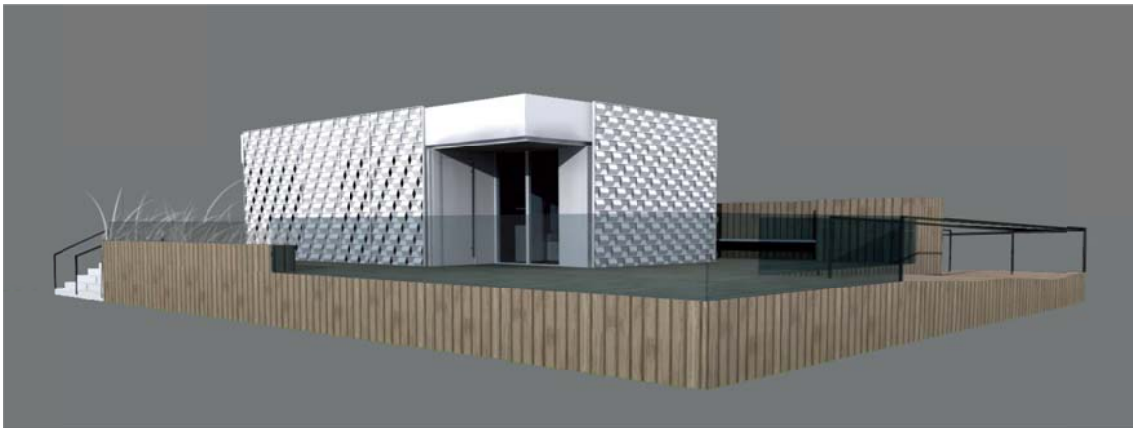


Figura 61 - Renderizado vivienda. Fuente: ROS_CD_2010-09-21

Concurso de arquitectura

La universidad de Rosenheim planteó un concurso para diseñar el prototipo que posteriormente se presentaría al SDE2010.

En este concurso interno de arquitectura universitaria se desarrollaron los primeros borradores y conceptos. Se formaron 16 equipos que se presentaron a la primera fase. Una vez finalizada, se evaluaron las propuestas y 5 de los equipos tuvieron la posibilidad de continuar en la fase 2.

En la segunda fase, los cinco equipos restantes presentaron sus propuestas más desarrolladas. Después de su presentación, las propuestas fueron evaluadas y el diseño ganador fue seleccionado.

Esta propuesta es la que sirvió de base para el desarrollo del Equipo IKAROS Casa Bavaria.

La envolvente del edificio tiene la función de una cáscara natural que protege el núcleo. Encierra los cuatro módulos de los que consta la construcción. Los módulos se pueden prefabricar en la Universidad de Rosenheim para posteriormente ser montados en el lugar en Madrid.

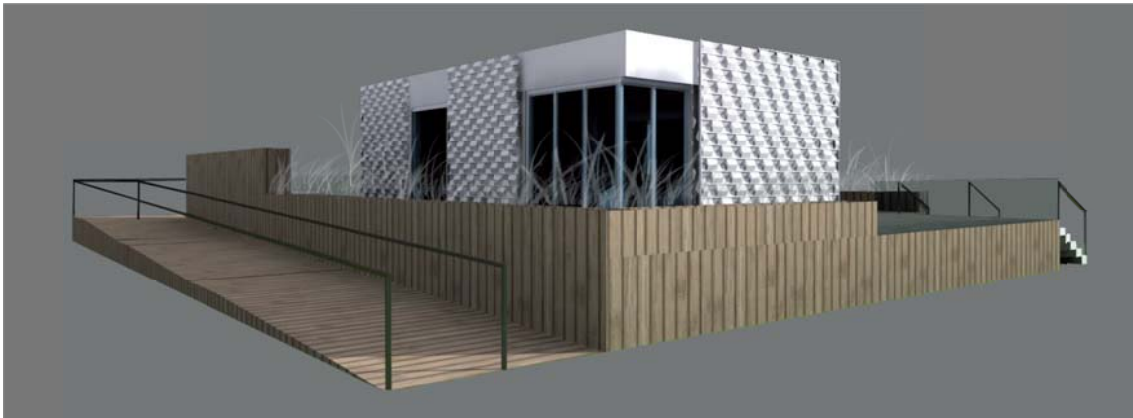


Figura 62 - Renderizado vivienda. Fuente: ROS_CD_2010-09-21

Distribución de los módulos.

Un módulo acomoda la función de dormir y zona de trabajo, mientras que otro forma una zona de salón. Y otros dos contienen la cocina y comedor incluido el cuarto de baño, y por último también está la sala de estar.

Basado en esta construcción modular, posibilita crear diferentes situaciones de planta. Los dos módulos externos en el este y oeste contienen la zona de entrada cubierta, así como una terraza, que se encuentra en el norte y se puede abrir a través del sistema de mampara plegable. Un sistema de sombreado con innovadora forma de zigzag envuelve el edificio y le da una interesante estructura externa.

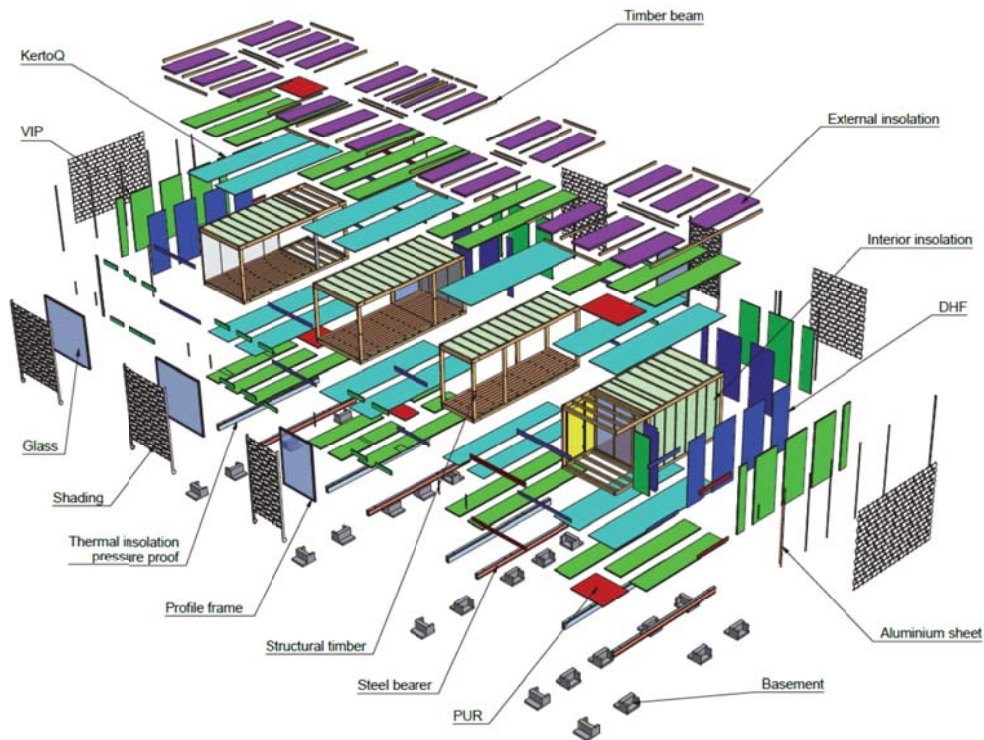


Figura 63 - Descomposición vivienda. Fuente: ROS_CD_2010-09-21

Una terraza acristalada se encuentra en el noroeste del edificio. Si es necesario, se puede abrir completamente, de manera que se crea una suave transición al exterior.

Todos los elementos de vidrio fijos se realizarán en forma de tres paneles, acristalamiento aislante, que constituyen una parte de envolvente térmica del edificio. El acceso a la terraza también es facilitado por el sistema de plegables / correderas.

En el sur del edificio, se encuentra una amplia fachada de cristal, que ofrece una bella vista del medio ambiente.

El acristalamiento se extenderá desde el suelo hasta el techo, de modo que se crea la impresión de una transición suave desde el interior al exterior.

Los ventanales que forman parte de los módulos están equipados con un sistema externo de sombreado. Por un lado, sirve para asegurar protección para el calor en el sur en verano. Por otro lado, si los habitantes desean, pueden usarlo como protección visual. En el sur-este, el edificio se puede acceder a través del abrigo proporcionado por la zona de entrada.

Estas soluciones tienen por objeto garantizar a los habitantes de nuestra casa un máximo contacto con el medio ambiente y el espacio abierto, mientras que también proporciona la posibilidad de proporcionar una protección visual.

Función y flexibilidad

Según el reglamento de la competición, la huella máxima que se permite para construir es limitada. Con el fin de alcanzar la máxima confort de vida y una sensación de bienestar, incluso a pesar de la superficie reducida, es necesario el uso de un sistema de mobiliario flexible y funcional. Varios tipos de uso, que no son necesarios al mismo tiempo, en la vida cotidiana (día - noche), se alojan en la misma superficie. En general, el espacio de vida está diseñado para ser abierto. Pero todavía existe la posibilidad de crear más intimidad mediante el cribado de los espacios privados utilizados para dormir y trabajar.

6.2.3.2. Análisis de la solución constructiva de la fachada

El material utilizado para la estructura es madera, formando marcos de madera maciza que forman la estructura básica de cada uno de los módulos. Esta estructura es estable de por sí, permitiendo el transporte del módulo, condición necesaria por la necesidad del transporte de la vivienda hasta el lugar del concurso.

Esta estructura está rellena de lana de fibra de madera y cerrada por tableros de madera, de este modo se completa la unidad básica de cada uno de los módulos. La madera utilizada para estos paneles del cerramiento es madera lamina encolada, siendo los paneles exteriores de una densidad superior para resistir las inclemencias del tiempo.

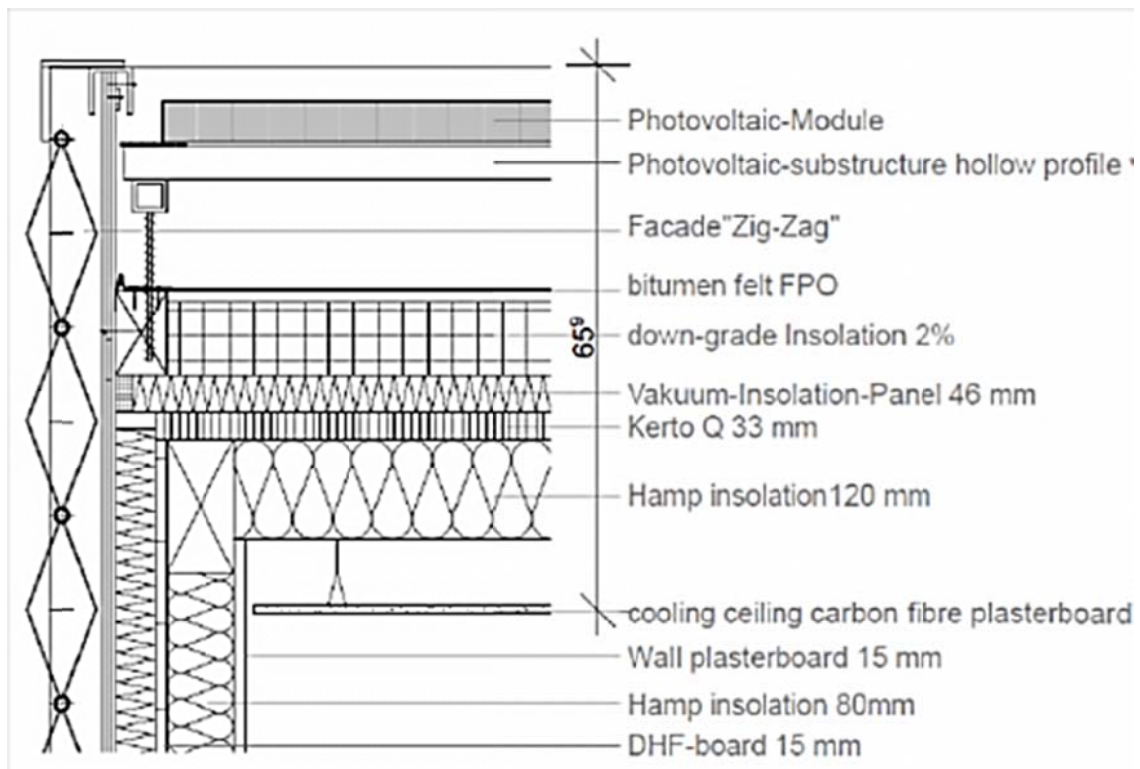


Figura 64 - Sección encuentro fachada con cubierta. Fuente: ROS_CD_2010-09-21

La conexión de los muros se realiza con conectores metálicos de la empresa “Knapp”.

En la cara exterior de los módulos se dispondrá un aislante formado por paneles de poliuretano al vacío que proporcionan una resistencia térmica excepcional y permite reducir las pérdidas de temperatura y eliminar los puentes térmicos que en la unión de los módulos se producen. Los paneles aislantes son proporcionados por la empresa “Variotec Company”.

La capa más exterior está formada por un novedoso sistema de fachada ventilada en zigzag.

Este sistema cumple varias funciones. Por un lado actúa como fachada ventilada, proporcionando una cámara de aire ventilada que permite reducir la pérdida de temperatura.

Otra de las funciones que proporciona el sistema es el control del paso de la luz y con ello de la radiación. Permite el control ya que el sistema permite retirar la protección y plegarla sobre sí misma, de esta manera, podemos tener parcialmente recogida la fachada en un módulo, mientras que en otro podemos tenerla completamente desplegada. Esto permitirá que adaptemos la fachada a las necesidades que tengamos, permitiendo en invierno beneficiarnos de la radiación solar o reduciendo el sobre calentamiento que en verano se produce. Además en su posición desplegada, esta fachada en zigzag permite el paso de la luz por la constitución de la misma.

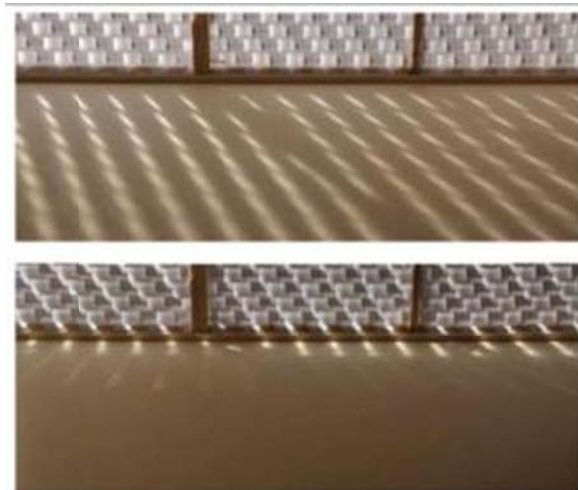


Figura 65 - Fotografía efecto de luz fachada ventilada. Fuente: ROS_PM_2010-09-22

Por último, este sistema permite regular la visibilidad que nosotros deseamos en las zonas acristaladas, de esta manera, cuando necesitemos privacidad, desplegamos las fachadas en zigzag impidiendo que desde el exterior no puedan ver. Por otro lado, este sistema en conjunto con las zonas acristaladas de suelo a techo nos permite una visión completa del exterior en su posición plegada.

Las zonas acristaladas están compuestas por marcos de aluminio con rotura doble de puente térmico y con vidrios triples con doble cámara de aire.

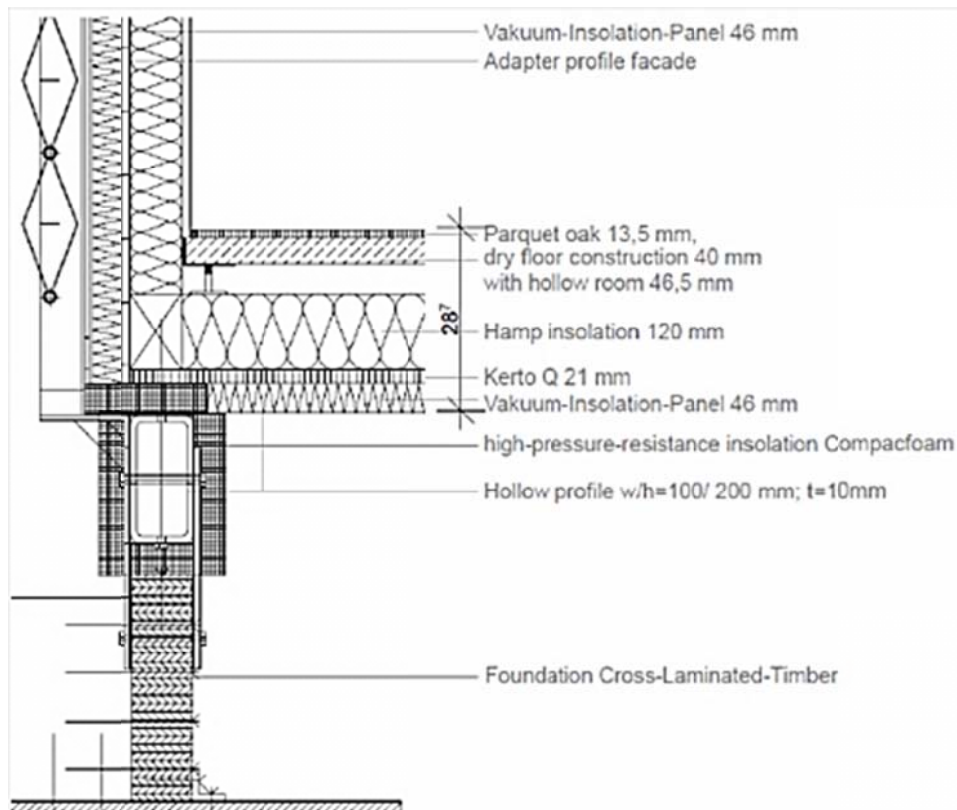


Figura 66 - Sección encuentro fachada con forjado. Fuente: ROS_CD_2010-09-21

Las cimentaciones utilizadas son pedestales de madera laminada, que permiten a la vivienda tener una elevación sobre el terreno de 50cm y permitiendo así el paso del aire por la parte inferior de la vivienda.

Sobre estos pedestales se sitúan largueros metálicos formados por perfiles metálicos que dan rigidez al conjunto.

Valores de la transmitancia térmica de la envolvente.

Para iniciar la calificación energética de las propuestas es necesario analizar detenidamente los diferentes elementos que componen la envolvente. Al ser los paramentos el objeto del estudio, se deben analizar tanto las fachadas de las diferentes orientaciones como las ventanas y marcos que están contenidas en ellas.

Por ello se estudian la documentación de los proyectos, en este caso del Amadillo Box.

Para justificar los valores utilizados en el estudio se presenta el Anexo con las fichas técnicas de cada uno de las propuestas. A modo de resumen de dichos valores y como datos entrantes en la aplicación LIDER se muestra a continuación una tabla resumen de los mismos:

MATERIAL O ELEMENTO	ESESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	Cp	RES.TÉRMICA
Fachada ventilada C. Aire					0,075
Paneles aislantes al vacío	0,046	0,007	205	1000	
Paneles Wallboard Wood	0,015	0,100	625	1500	
Paneles Hemp	0,080	0,040	40	2100	
Paneles Rigidur	0,015	0,202	1200	1000	

Tabla 18. Valores de conductividad térmica de los componentes de fachada.

6.2.3.3. Calificación energética de la vivienda

Para esta vivienda se han realizado tres análisis diferentes de la calificación. Al tener una fachada compuesta de lamas en zigzag que permiten su plegado se realizan diferentes análisis manteniendo en unos la fachada desplegada y en otros, recogida.

Los diferentes análisis realizados son:

- Calificación energética con la fachada recogida, ubicada en Castellón.
- Calificación energética con fachada recogida, ubicada en Paris.
- Calificación energética con la fachada desplegada, ubicada en Castellón.
- Calificación energética con la fachada desplegada, ubicada en Paris.
- Calificación energética con la fachada recogida, ubicada en Castellón

El modelo geométrico utilizado para el cálculo es el siguiente:

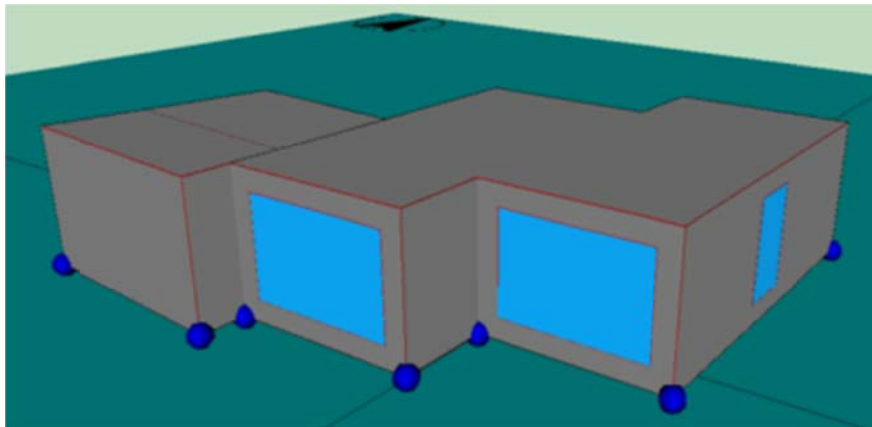


Figura 67 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción geometría.

- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

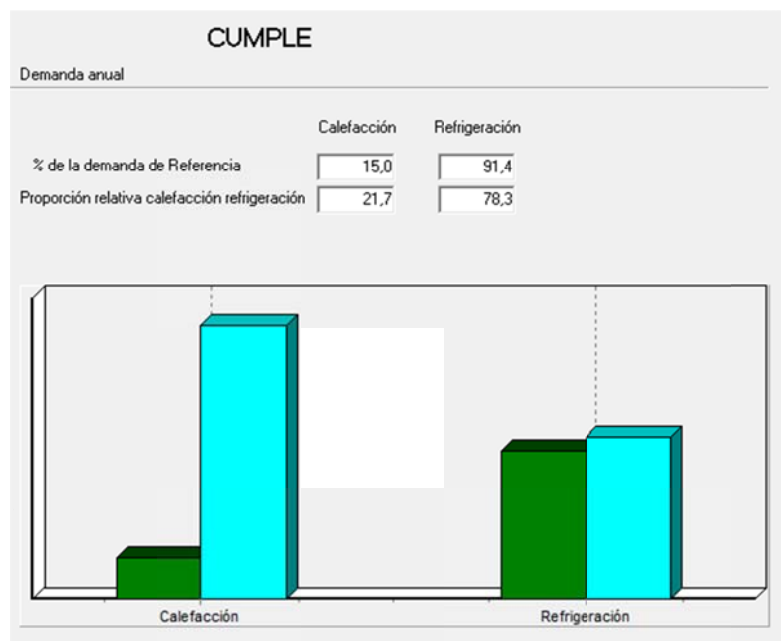


Figura 68 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	15,0	100,0	91,4
Total	64,0					

Figura 69 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética, programa CALENER.



Figura 70 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	6,1	387,9	40,9	2614,3
Refrigeración	22,0	1409,5	24,2	1544,9

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	2,3	147,5	54,6	3494,1
Refrigeración	7,8	501,0	14,2	908,8
ACS	0,0	0,0	12,4	793,3
Total	10,1	648,5	81,3	5196,3

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	6,0	384,0	59,3	3790,8
Refrigeración	20,4	1304,0	37,7	2410,1
ACS	0,0	0,0	10,9	696,1
Total	26,4	1688,0	107,8	6897,0

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	1,5	95,9	13,1	837,8
Refrigeración	5,1	326,2	9,2	588,4
ACS	0,0	0,0	2,6	168,5
Total	6,6	422,1	24,9	1594,7

Figura 71 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

- b. Calificación energética con la fachada recogida, ubicada en Paris.
- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

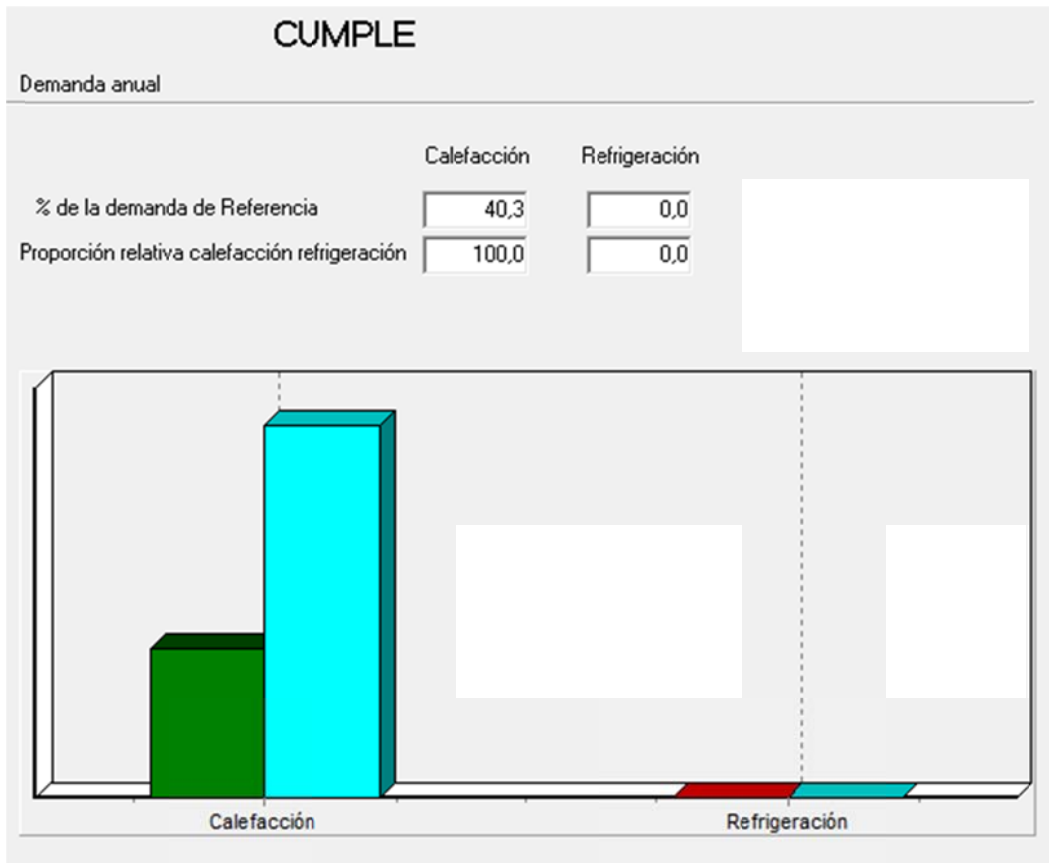


Figura 72 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	40,3	0,0	0,0
Total	64,0					

Figura 73 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética, programa CALENER

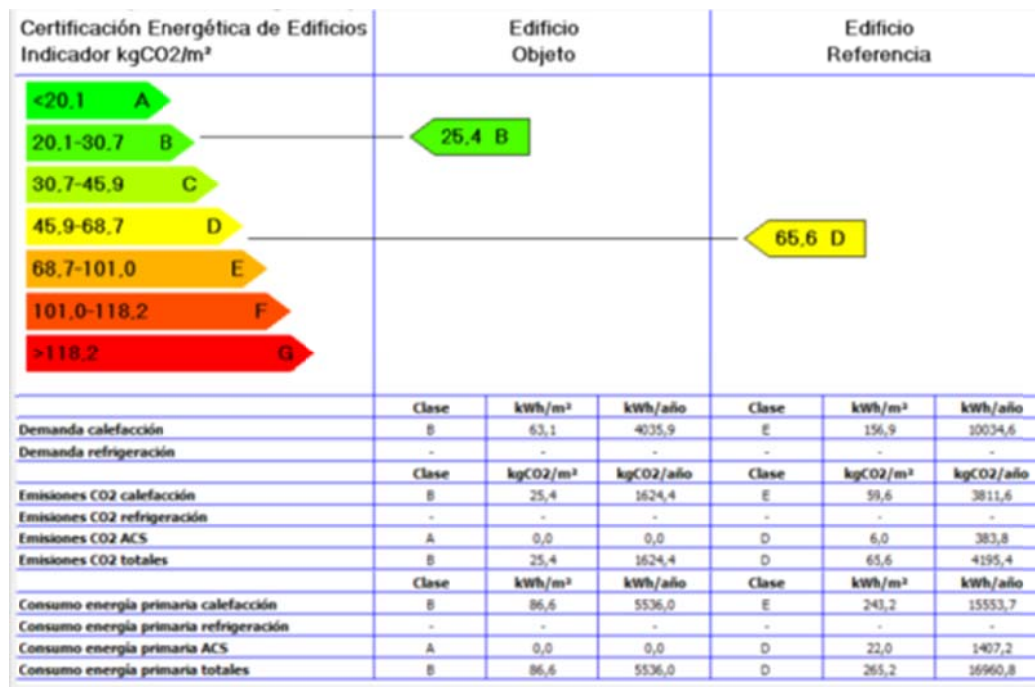


Figura 74 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	63,1	4035,9	156,9	10034,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	25,9	1654,0	209,7	13411,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	23,9	1525,9
Total	25,9	1654,0	233,6	14937,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	86,6	5536,0	243,2	15553,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	22,0	1407,2
Total	86,6	5536,0	265,2	16960,8

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	25,4	1624,4	59,6	3811,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	6,0	383,8
Total	25,4	1624,4	65,6	4195,4

Figura 75 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

c. Calificación con la fachada desplegada en todos sus paramentos en Castellón

Modelo geométrico utilizado para el cálculo.

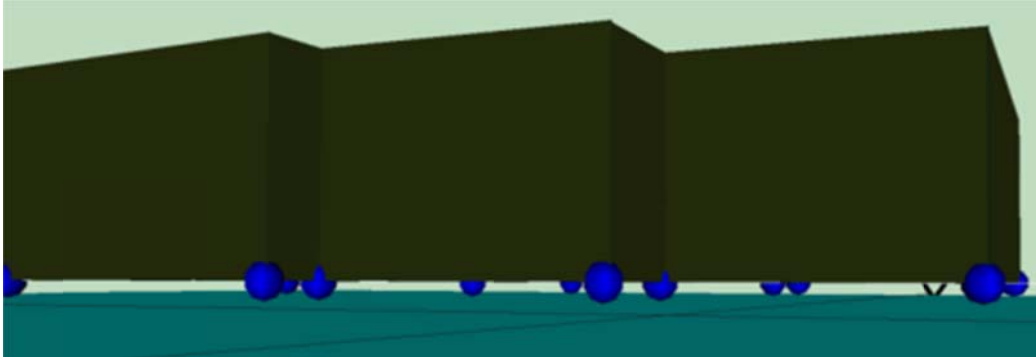


Figura 76 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción geometría.

- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE 1 programa LIDER.

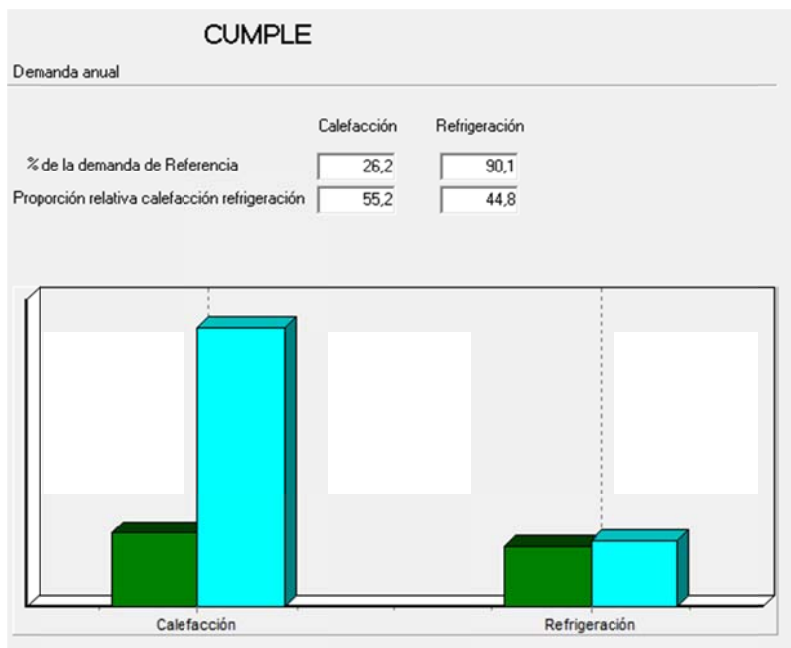


Figura 77 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	26,2	100,0	90,1
Total	64,0					

Figura 78 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética, programa CALENER.

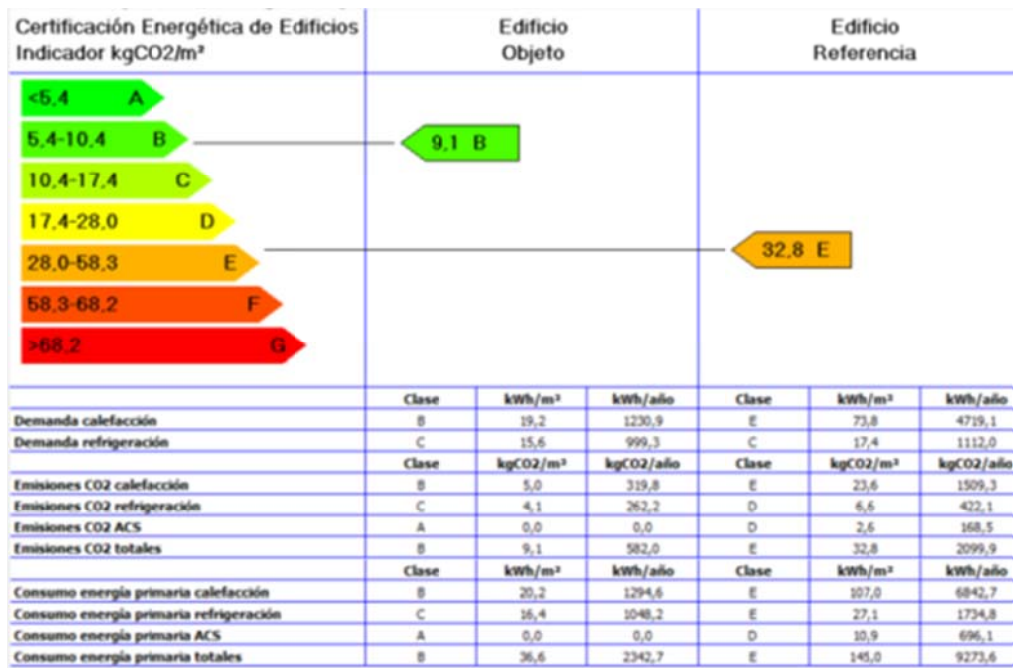


Figura 79 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	19,3	1230,9	73,8	4719,1
Refrigeración	15,6	999,3	17,4	1112,0

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	7,8	497,3	98,6	6307,3
Refrigeración	6,3	402,7	10,2	654,1
ACS	0,0	0,0	12,4	793,3
Total	14,1	900,0	121,3	7754,8

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	20,2	1294,6	107,0	6842,7
Refrigeración	16,4	1048,2	27,1	1734,8
ACS	0,0	0,0	10,9	696,1
Total	36,6	2342,7	145,0	9273,6

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	5,0	319,8	23,6	1509,3
Refrigeración	4,1	262,2	6,6	422,1
ACS	0,0	0,0	2,6	168,5
Total	9,1	582,0	32,8	2099,9

Figura 80 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

d. Calificación con la fachada desplegada en todos sus paramentos en Paris

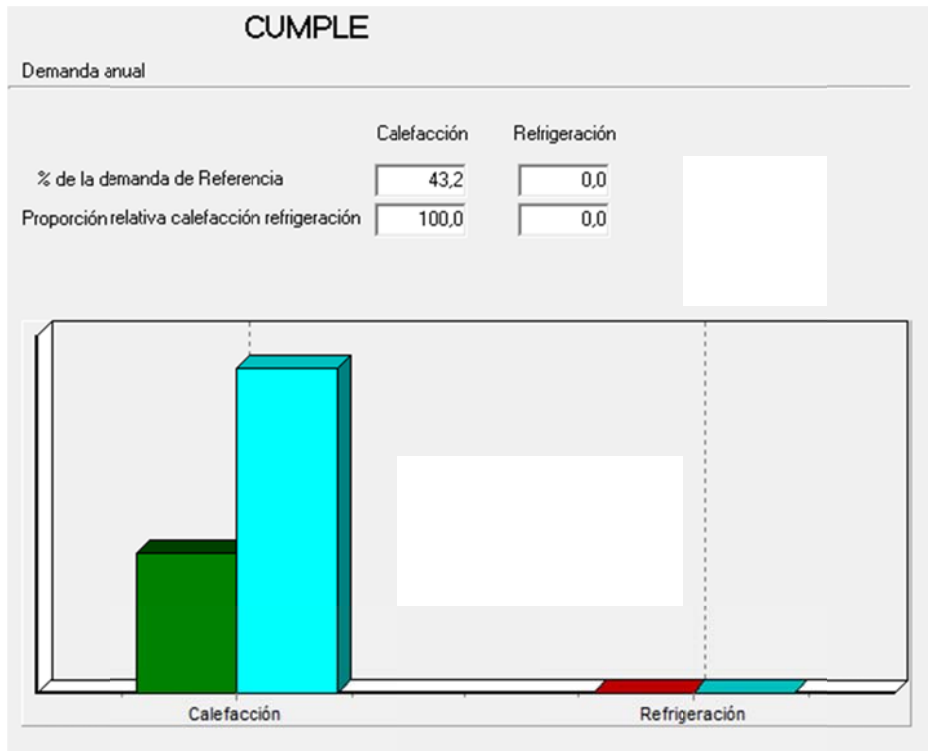


Figura 81 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	43,2	0,0	0,0
Total	64,0					

Figura 82 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética, programa CALENER.

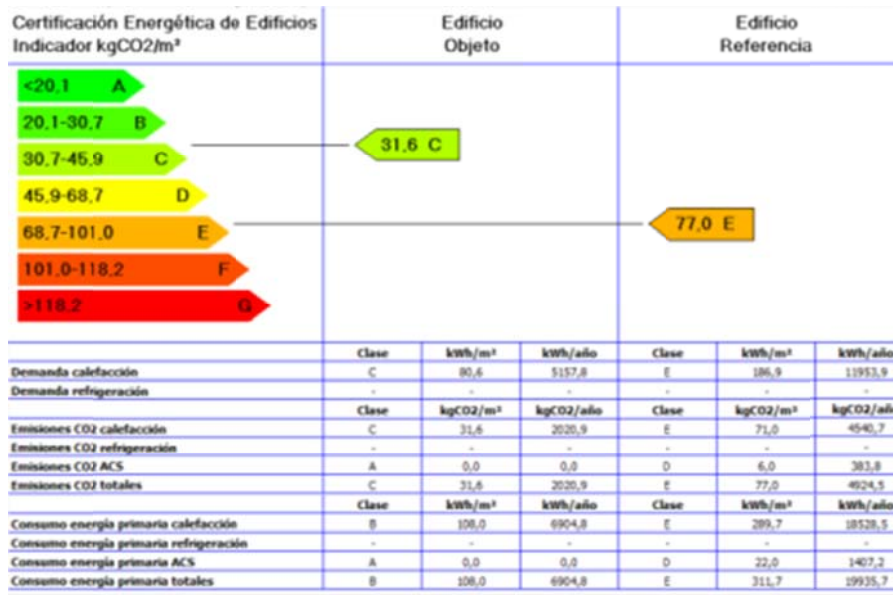


Figura 83 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	80,7	5157,8	186,9	11953,9
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	32,3	2063,0	249,8	15976,9
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	23,9	1525,9
Total	32,3	2063,0	273,7	17502,8

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	108,0	6904,8	289,7	18528,5
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	22,0	1407,2
Total	108,0	6904,8	311,7	19935,7

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	31,6	2020,9	71,0	4540,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	6,0	383,8
Total	31,6	2020,9	77,0	4924,5

Figura 84 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

6.2.3.4. *Características destacables de la solución de fachada*

La propuesta del Team Ikarus tiene al igual que la propuesta HOME + un alto grado de heterogeneidad en sus capas y el uso de materiales tecnológicos.

Las características más destacables de la propuesta es el uso de dos aislantes diferentes de una forma conjunta. Entre la estructura de madera se disponen rollos de fibra de madera y exteriormente paneles de poliuretano al vacío. Estas capas están revestidas por paneles de madera de diferentes composiciones. Este conjunto forma la estructura base de la propuesta.

Este uso simultáneo de dos tipos de aislante nos permite reducir las pérdidas de temperatura pero por otro lado incrementa la huella ecológica por el uso de materiales industrializados como los paneles al vacío.

Otro de los puntos a destacar es la solución utilizada en la fachada ventilada que actuará de regulador de luz a la vez que reduce el exceso de radiación en verano. Esta fachada ventilada compuesta por pequeñas piezas enlazadas mediante un patrón permite el movimiento de la misma, consiguiendo recogerla totalmente en invierno y desplegarla en los meses del verano, y aun desplegada totalmente permite el paso de la luz. Por lo que esta solución constructiva tiene gran relevancia e importancia en esta propuesta.

Pero este tipo de fachada ventilada-cortina funciona muy bien para climas cálidos donde el exceso de radiación en verano incrementa considerablemente la temperatura del interior de la vivienda con el consecuente consumo de la instalación de refrigeración. Pero para climas fríos como es el caso del concurso SDE2014 este tipo de soluciones no generaran una mejora notable en la calificación haciéndose innecesario el gasto de tiempo y dinero en su colocación.

Por lo que según esto las características a tener más en cuenta para la propuesta de VIA-UJI es el uso simultáneo de dos tipos de aislante. Que son la lana de fibra de madera, utilizada en todas las propuestas estudiadas en este proyecto y los paneles de poliuretano al vacío, utilizados y también de una forma conjunta con la lana de fibra de madera en la propuesta HOME +.

6.2.4. NAPEVOMO - U_ARTSETMETIERS - FRA

6.2.4.1. *Análisis general de la vivienda*

Los estudiantes del equipo tenían en mente conceptos generales, como conexión con la naturaleza, la transparencia, la fluidez, o formas naturales.

Combinando con otros requisitos como la identidad local o de bajo impacto ambiental, el arquitecto tradujo estas palabras en formas conceptuales. Muy pronto, se obtuvo una forma global. Era una curva, tocando ligeramente el suelo y al servicio de toda la construcción, inspirada en primer lugar, en una forma de gota de agua. Finalmente, después de varios cambios y el trabajo común, la curva evolucionado hacia una forma que evocaba una hoja, tendido en el suelo. En ese momento, nació el concepto Nápévomó.

El resto del diseño de la arquitectura fue dictado principalmente por los principios bioclimáticos, generación solar de energía y la integración de las tecnologías.

"Un edificio verde debe estar en armonía con su medio ambiente local no para ser único." Mark Hoare.



Figura 85 - Renderizado vivienda. Fuente: AMP_CD_2010-09-22

Diseño general Arquitectura

El siguiente paso fue el diseño de la arquitectura global, se tuvo en cuenta las interacciones pasivas y activas entre Nápévomó y el sol. Al igual que una casa convencional con principios de protección solar pasiva, el objetivo fue proteger la casa de la radiación solar en verano y capturar el calor y la luz en invierno. Sin embargo, como para muchas casas solares pasivas, inclinación del techo es a menudo dictada por el ángulo óptimo con el sol. Por lo tanto, la integración de la energía solar tecnologías a menudo trae limitaciones arquitectónicas que reducen la creatividad.

Como resultado, el techo curvado apareció como una respuesta a la planta curvada. De esta manera la forma de la cubierta no depende de la inclinación de los paneles solares y puede dejar paso a otras funciones. El elemento curvo paso a asumir la función de captación de la energía solar.

El equipo eligió integrar los elementos tecnológicos como parte de la arquitectura. Las tecnologías no se tienen que añadir una vez arquitectura está diseñada. Por el contrario, deben ser consideradas como elementos arquitectónicos adecuados que contribuyen al concepto general. La integración exitosa de las tecnologías se logró gracias a una estrecha colaboración entre el arquitecto y los estudiantes de ingeniería. En otras palabras, La tecnología es un material que se puede trabajar como los demás.

Elementos clave de arquitectura

Conexión con la naturaleza

La esencia de Nápévomó es más un hábitat ecológico que de una vivienda. Como un nido, ajusta temporalmente en las ramas, Nápévomó tiende a ser un refugio inspirado por la ósmosis natura. Como un capullo, la cama cerrada moderna representa el más íntimo y protegido espacio. Y como todos los hábitats ecológicos, Nápévomó se adapta y está fuertemente conectado a su entorno local, mientras que está protegido de los peligros. Con una amplia área acristalada orientada al sur, paredes traspirables, materiales ecológicos o de bajo proceso industrial, maximizada iluminación natural y con barreras físicas transparentes entre el medio ambiente interno y externo. Huella arquitectónica de la casa se limitó a las necesidades de la competición.

Nápévomó propuso una forma de vida. Se diseñó para una pareja que quiere sentirse bien, pero que quieren sentir primero. Su objetivo fue dar la oportunidad de vivir una experiencia de sensaciones, gracias al contacto con los elementos naturales, como se describe anteriormente. El bienestar también depende de la libertad esté en manos de los usuarios para elegir cómo quieren interactuar con el exterior medio ambiente.

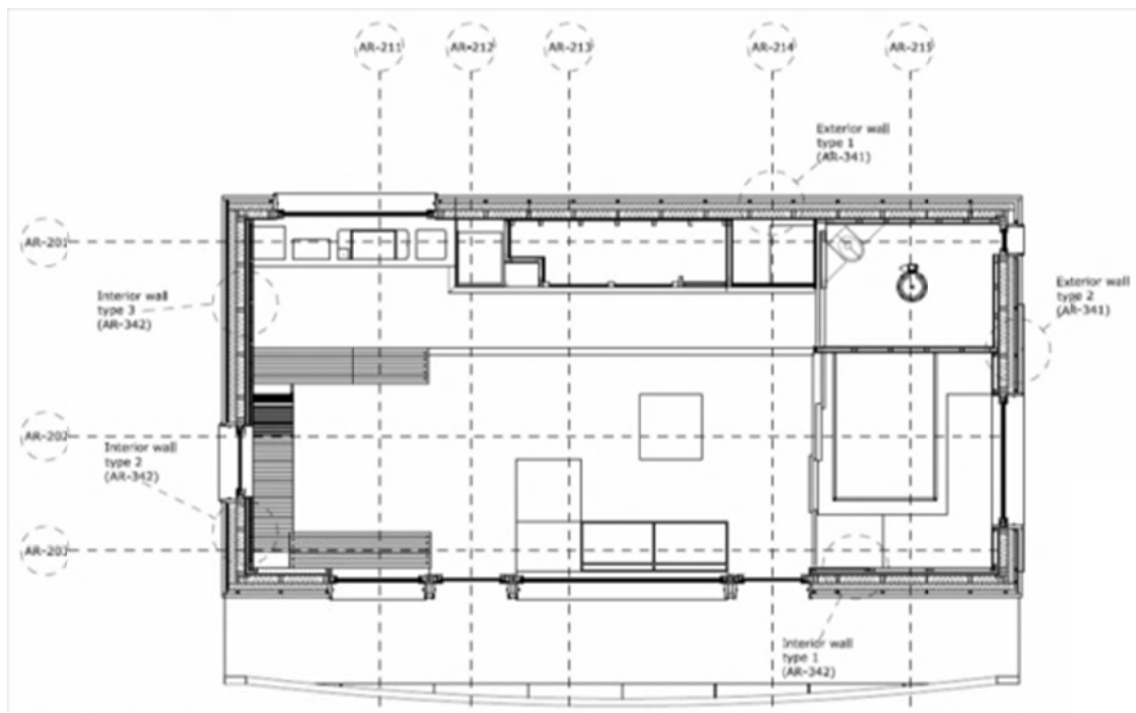


Figura 86 - Plano planta distribución. Fuente: AMP_CD_2010-09-22

En el sector de la construcción, la comodidad se define técnicamente como la ausencia de inconvenientes.

Sin embargo, el bienestar no se trata de no sentir nada. Por eso se optó por aprovechar la potencial de ventilación natural en la medida de lo posible. Así, a mediados de temporada o durante la noche en verano, gracias a una adecuada distribución de las ventanas en cada fachada y de la ventana de techo, la ventilación natural cruzada puede traer una brisa fresca.

Modularidad

Mobiliario flexible y diseño de interiores

El proyecto Nápévomó planteó la cuestión de la gestión de un espacio limitado. Con una área interna de aproximadamente 50 m², el reto era hacer el mejor uso de cada metro. Como resultado, se dio prioridad a las zonas de vida donde usted pasa la mayor parte de su tiempo, con la idea de proponer diferentes distribuciones de la habitación. Además, las habitaciones y los espacios se distribuyen de manera que la circulación en la casa tiene que ser fácil y natural.

La zona occidental se emplea como zona de trabajo y un "asiento lounge de usos múltiples", ideal para la lectura. La sala de estar se puede configurar como un comedor habitación, con una capacidad de ocho personas. O, doblando los pies de las mesas la zona de comedor se convierte en una sala de estar.

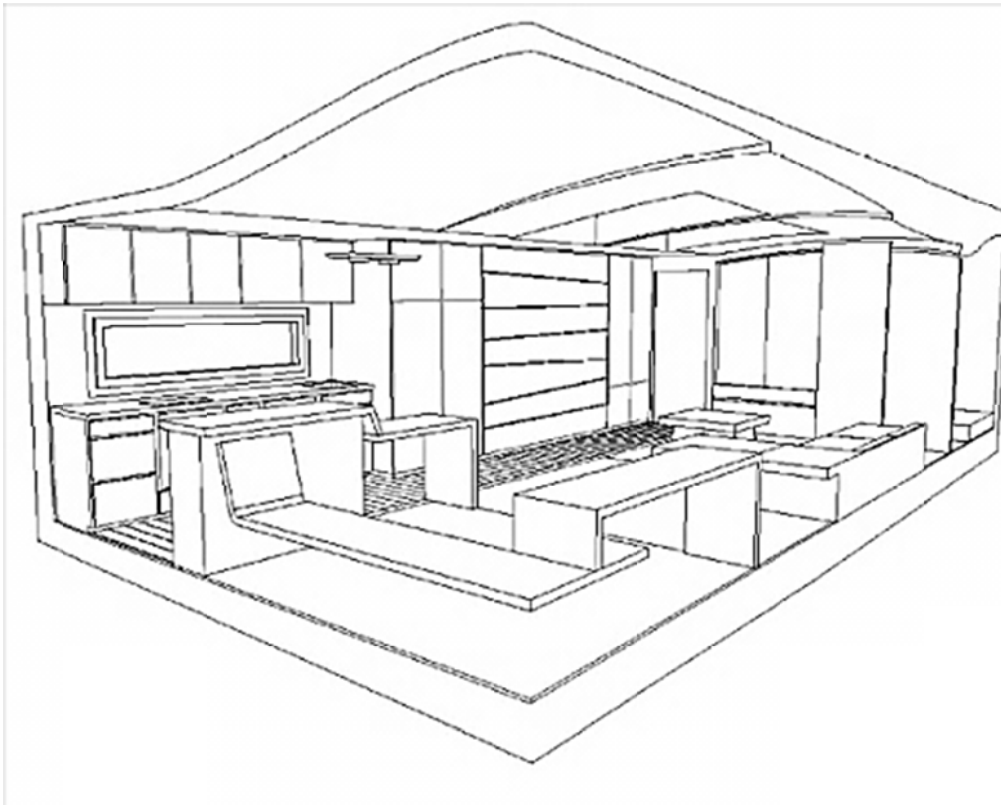


Figura 87 – 3D interior de la vivienda. Fuente: AMP_CD_2010-09-22

El mobiliario es una mezcla de elementos integrados y móviles que aportan flexibilidad con los mínimos cambios. Elementos integrados ayudan a mantener el relativamente pequeño espacio ordenado, mientras que los asientos móviles y mesas pueden adaptarse a las necesidades específicas.

6.2.4.2. Análisis de la solución constructiva de la fachada

Soluciones constructivas

Las características y la cercanía con la madera de la Bosque de las Landas hacen que la elección de ese material este acorde con la idea global de la propuesta.

Para el proyecto, el uso de pino marítimo tiene un significado importante. En primer lugar, demuestra las propiedades mecánicas de esta especie, que son más que aceptables para la construcción, cuando la madera se procesa para hacer vigas de madera laminada.

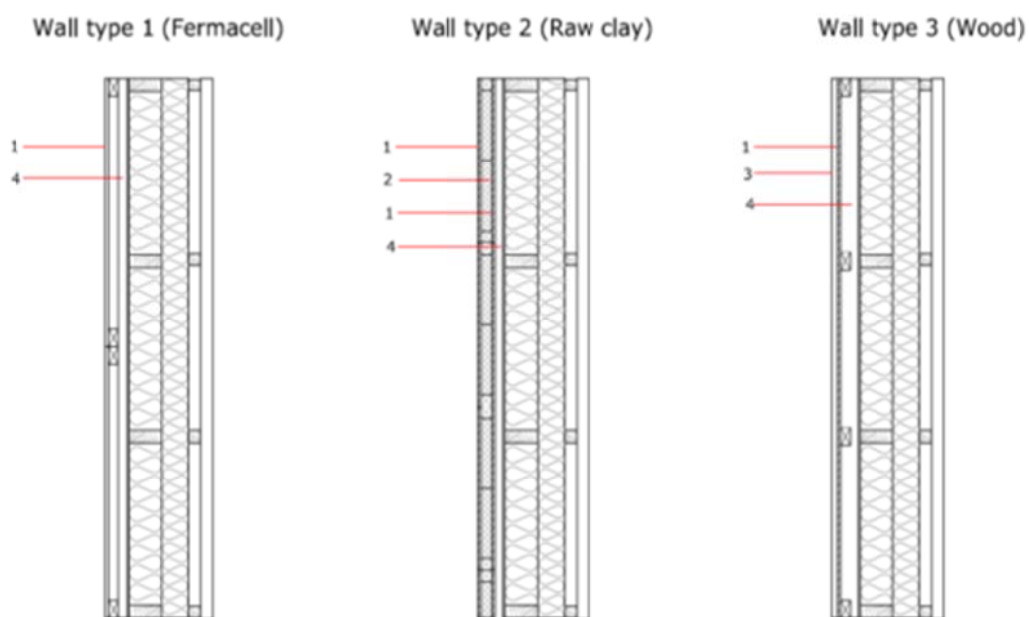
Por otra parte, la madera laminada de las vigas utilizadas para Nápévomó se producen a través de un proceso innovador, desarrollado especialmente por el proyecto de investigación señalado en los documentos de la propuesta. Este reciente proyecto está destinado a desarrollar una actividad industrial para procesar, pegar y laminar madera verde, antes de

secarse. Este método no sólo trae propiedades estructurales más fuertes, sino que también permite ahorrar energía. La disponibilidad de esta tecnología fue un gran argumento a favor de la madera.

Por lo tanto, se decidió desarrollar una casa que tiende a ser 100 % de pino marítimo, con el fin de apoyar el desarrollo de actividades locales en torno a la construcción en madera en la región.

Existen otros criterios que están a favor de la construcción en madera, sobre todo en lo que respecta a sus impactos ambientales. La madera es un material renovable cuando se cultiva de forma sostenible, como lo es en el bosque de Landes, y actúa como un almacenamiento de carbono, lo que lo hace, al menos, neutral ante las emisiones de carbono.

Madera también tiene propiedades térmicas interesantes. En comparación con una estructura de acero o una pared sólida, una estructura de madera reduce de puente térmico gracias a su alta resistencia térmica.



N°	Name	Material	Function	Reference
1	Fermacell	Plaster	Finition	09-02
2	Raw clay	Raw clay	Finition	09-03
3	Wood paneling	Maritime pine	Finition	09-01
4	Technical space	-	-	-

Figura 88 - Secciones explicativas tipos de fachada. Fuente: AMP_CD_2010-09-22

El tipo de estructura también permite poner el aislamiento entre las partes estructurales, por lo que para el mismo espesor de pared, tiene un mejor aislamiento. Sin embargo, la madera presenta menor masa térmica que el hormigón, que impone para encontrar una forma alternativa de aumentar la masa térmica de la envolvente.

Aislamiento

Siguiendo esta idea de proponer una casa 100 % "made in Aquitania", se selecciona para el aislamiento materiales que son, o podrían ser producidos en la región. Guata de celulosa en el techo y el suelo fue suministrado por un fabricante establecido recientemente en la región. Fibra de madera tablas para las paredes fue importados de los bosques suizos, pero potencialmente podrían haber sido de origen del bosque de las Landas, en el futuro.

Estos materiales tienen otros beneficios ambientales tales como reducción de los residuos y/o subproductos comparados con otros productos con características similares. Técnicamente, tableros de fibra de madera son adecuados para el aislamiento externo, lo que limita los puentes térmicos. Guata de celulosa y madera fibra también traen más masa térmica, en comparación con los materiales de aislamiento convencionales.

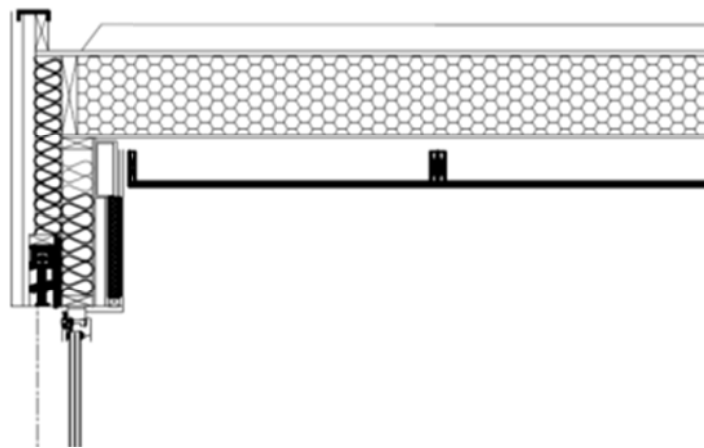


Figura 89 - Sección encuentro fachada con cubierta. Fuente: AMP_CD_2010-09-22

Las dimensiones de las vigas de madera imponen el espesor de aislamiento interior, pero el espesor del aislamiento externo todavía tuvo que ser determinado con precisión. La simulación térmica ayudó a seleccionar el espesor adecuado. Para ello se utilizó el software Pléiades / Comfie.

Tras una serie de pruebas se determinó la mejor composición de las paredes, piso y techo. Se sacaron conclusiones como que la fibra de madera y guata de celulosa tenía muy buenas propiedades térmicas y que estaban cerca de las de la lana de vidrio. Además, la fibra de madera y celulosa tienen otras interesantes propiedades ambientales y térmicas:

- Permiten la transpiración.
- Que no emiten gases nocivos cuando se incendian.
- Presentan un buen compromiso entre el aislamiento y la inercia.
- Son renovables.
- Tienen menos carbono incorporado que los materiales aislantes convencionales.

La madera es ideal para la transpiración de las paredes ya que permite la migración de vapor de agua a través de la envolvente hacia el exterior. Se trata de una regulación higrométrica pasiva que mejora naturalmente la calidad del aire y reduce las necesidades de ventilación mecánica. Es por eso que se eligen los materiales de aislamiento que eran adecuados para esta técnica, como la fibra de madera en paneles. Era importante elegir materiales que tengan una disminución de la permeabilidad al vapor del interior al exterior, para evacuar el vapor de agua hacia fuera y evitar que la humedad problemas.

Guata de celulosa fue elegida como material de aislamiento en el piso y el techo, porque el espesor del aislamiento era importante y con estos materiales se puede llegar a grandes espesores, además, es fácil de proyectar.

La siguiente figura representa la transferencia de vapor a través de la pared:

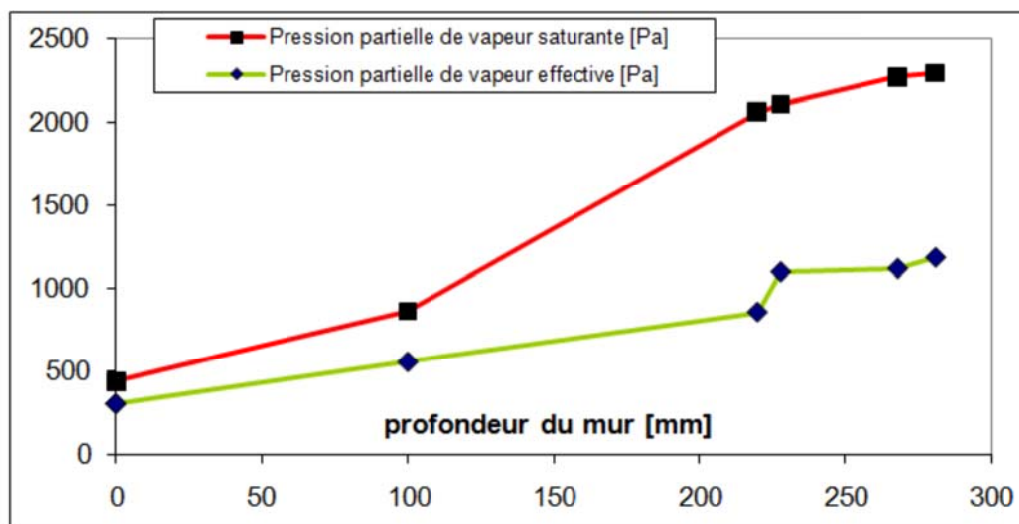


Figura 90 - Gráfico transferencia de vapor. Fuente: AMP_CDPM_2010-09-22

La presión de vapor eficaz sigue siendo inferior a la presión de saturación de vapor a lo largo de la fachada. Lo significa que no hay riesgo de condensación dentro de la estancia.

Valor U para paredes es de $0,17 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$

Pared interior

- Paneles de comprimidos de paja, de 58 mm de espesor, $\rho = 380 \text{ kg/m}^3$, y $\lambda = 0,1 \text{ W} / (\text{mK})$

Ventanas

Las ventanas poseen un triple acristalamiento. Las ventanas estaban diseñadas específicamente por un fabricante para Nápévomó, así que se pudieron elegir todos los parámetros tales como los valores U y factores solares. Por lo tanto se optó por un factor solar superior para orientación sur ($F_s = 0.5$, $U_{value} = 0,7$) que para las otras ventanas ($F_s = 0,42$, valor $U = 0,6$). En cualquier caso, se trató de tener el valor U más bajo posible.

Valores de la transmitancia térmica de la envolvente.

Para iniciar la calificación energética de las propuestas es necesario analizar detenidamente los diferentes elementos que componen la envolvente. Al ser los paramentos el objeto del estudio, se deben analizar tanto las fachadas de las diferentes orientaciones como las ventanas y marcos que están contenidas en ellas.

Por ello se estudian la documentación de los proyectos, en este caso del Nápévomó.

Para justificar los valores utilizados en el estudio se presenta el Anexo con las fichas técnicas de cada uno de las propuestas. A modo de resumen de dichos valores y como datos entrantes en la aplicación LIDER se muestra a continuación una tabla resumen de los mismos que en este caso es proporcionada en la documentación de la propuesta:

N°	Material designation	Thickness [mm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/(m.K)]	C_p [J/(kg.K)]
1	Maritime pine cladding	20	450	0,14	2400
2	Ventilated air space	40	-	-	-
3	Wood fibre Pavatherm plus(Pavatex®)	100	170	0,042	2100
4	Wood fibre Pavaflex (Pavatex®)	120	55	0,038	2100
5	Maritime pine post	120	450	0,14	2400
6	Lathing 38X38	40	450	0,14	2400
7	Pavaplan 3F (Pavatex®)	8	800	0,1	2100
8	Air space (non ventilated)	25	-	0,155	-
9	Plywood	9	450	0,12	2400
10	Raw earth panel	40	2000	0,85	1000
11	Maritime pine cladding (South) Raw earth (West)	13	450	0,14	2400

Figura 91 - Valores transmisión térmica de los componentes de fachada. Fuente: AMP_CDPM_2010-09-22

Wall composition

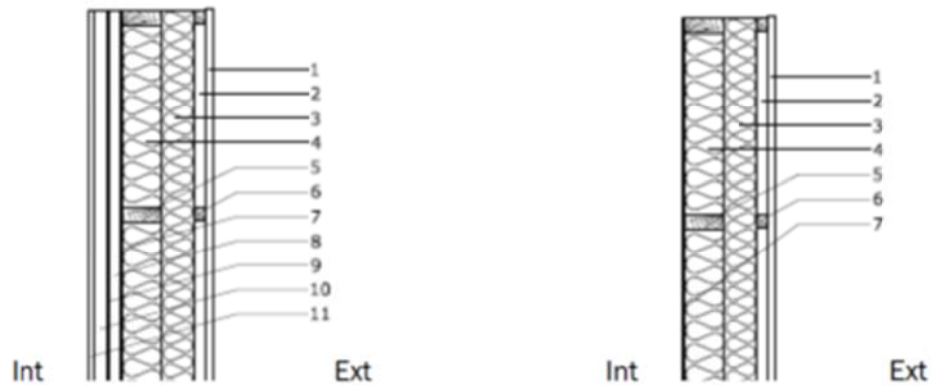


Figura 92 – Sección descomposición fachadas. Fuente: 1AMP_CD_2010-09-22

6.2.4.3. Calificación energética de la vivienda

Sobre la propuesta se realizan dos análisis de la calificación energética, como en las propuestas anteriores. Por un lado en el emplazamiento del prototipo en Castellón.

- a. Calificación energética ubicada en Castellón.
- b. Calificación energética ubicada en Paris.

Modelo geométrico utilizado para el cálculo

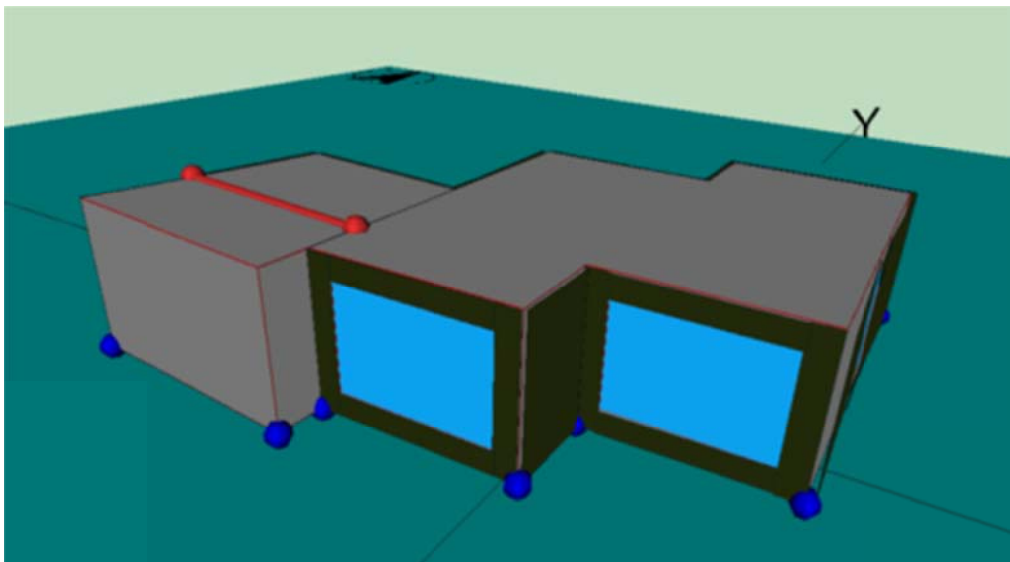


Figura 93 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción geometría.

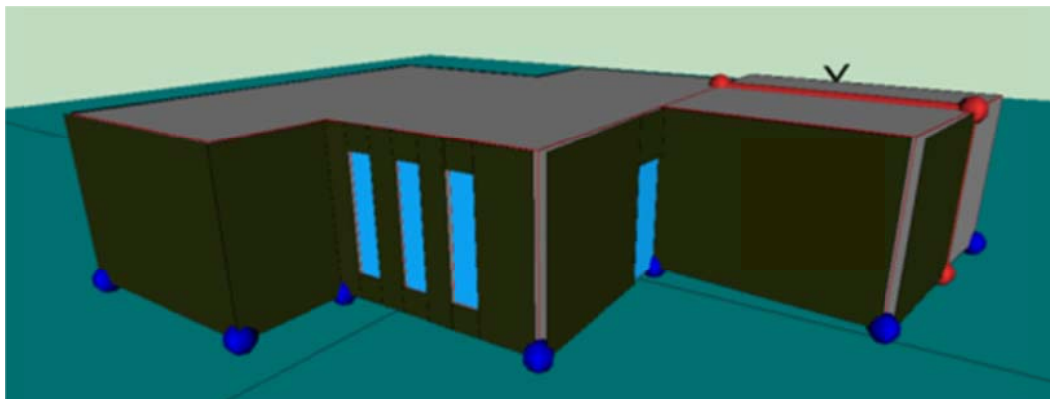


Figura 94 - Captura de pantalla programa LIDER. Introducción geometría.

- a. Calificación energética ubicada en Castellón.
- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE1, programa LIDER.

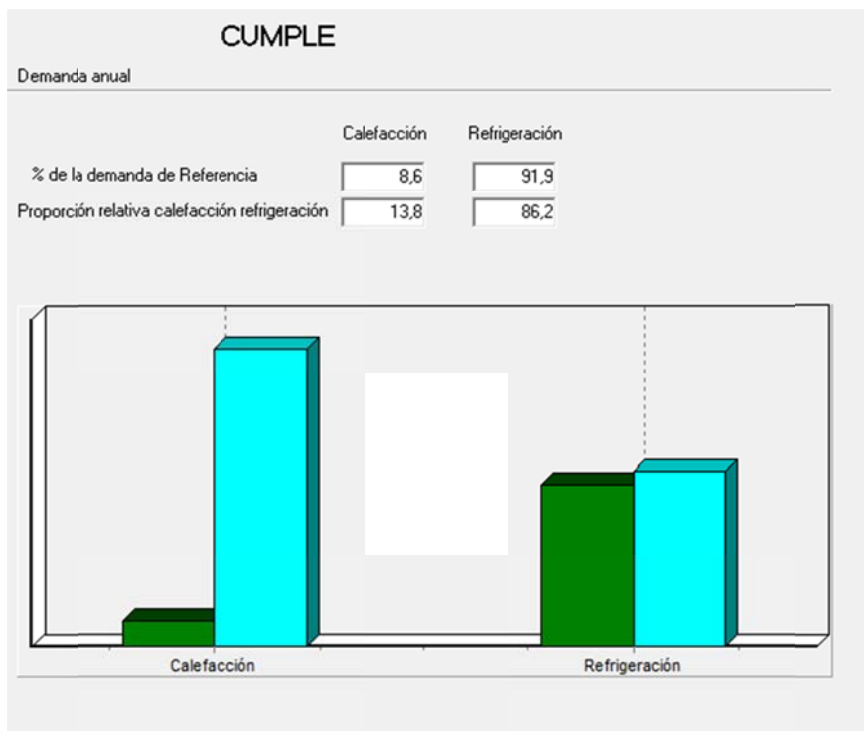


Figura 95 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	8,6	100,0	91,9
Total	64,0					

Figura 96 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética, programa CALENER.



Figura 97 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	3,5	224,9	41,1	2629,3
Refrigeración	22,2	1418,9	24,2	1544,8

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	1,5	96,1	55,0	3514,2
Refrigeración	8,0	513,0	14,2	908,7
ACS	0,0	0,0	12,4	793,3
Total	9,5	609,1	81,6	5216,2

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	3,9	250,2	59,6	3812,5
Refrigeración	20,9	1335,2	37,7	2409,9
ACS	0,0	0,0	10,9	696,1
Total	24,8	1585,4	108,2	6918,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	1,0	64,0	13,2	844,2
Refrigeración	5,2	332,6	9,2	588,4
ACS	0,0	0,0	2,6	168,5
Total	6,2	396,5	25,0	1601,1

Figura 98 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados por estancias.

- b. Calificación energética ubicada en Paris.
- Verificación del cumplimiento del CTE DB-HE1, programa LIDER.

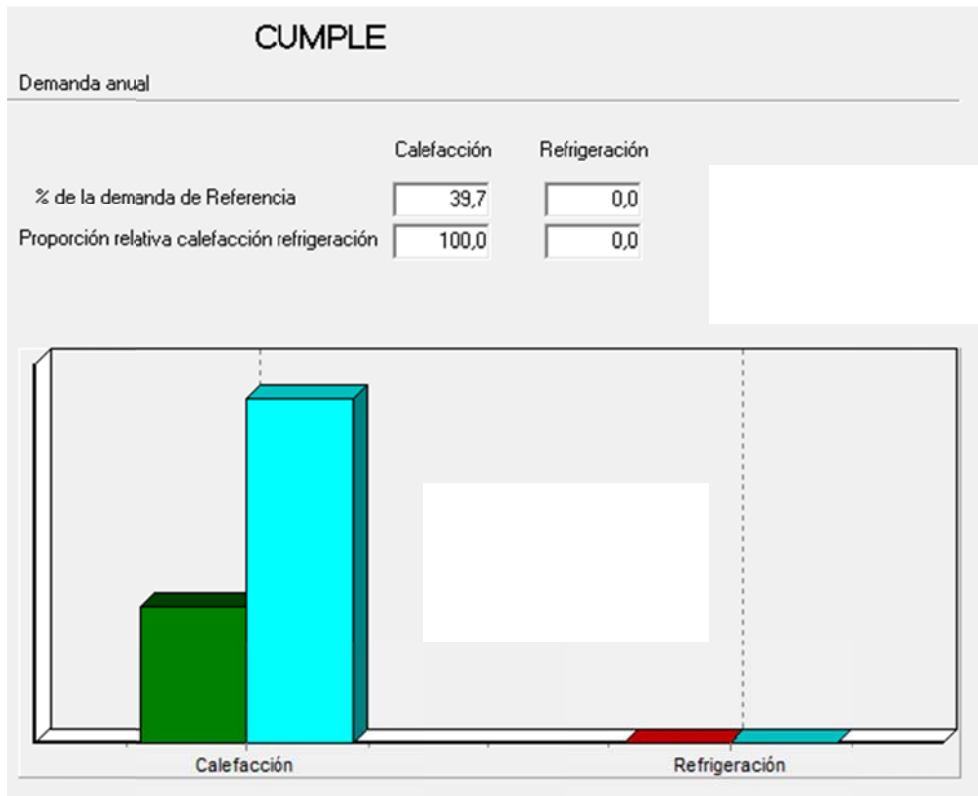


Figura 99 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados.

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	64,0	1	100,0	39,7	0,0	0,0
Total	64,0					

Figura 100 - Captura de pantalla programa LIDER. Resultados por estancias.

- Calificación energética, programa CALENER.

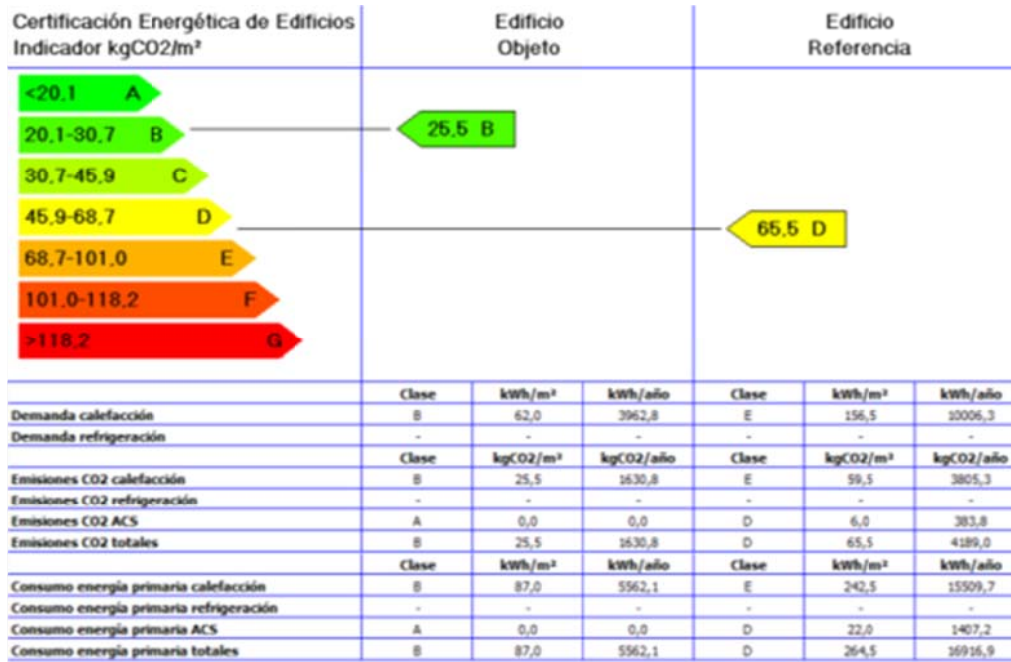


Figura 101 - Captura de pantalla programa CALENER. Resultados.

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Demandas	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	62,0	3962,8	156,5	10006,3
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Final	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	26,0	1661,8	209,1	13373,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	23,9	1525,9
Total	26,0	1661,8	233,0	14899,7

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Primaria	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	87,0	5562,1	242,5	15509,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	22,0	1407,2
Total	87,0	5562,1	264,5	16916,9

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Emissiones	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	25,5	1630,8	59,5	3805,3
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	6,0	383,8
Total	25,5	1630,8	65,5	4189,0

IS.

6.2.4.4. Características destacables de la solución de fachada

La última propuesta es la francesa Nápévomó que al igual que la primera de todas, Armadillo Box, utiliza la madera y la arcilla como materiales para su solución de fachada.

Desde un punto de vista ecológico esta es la mejor de las soluciones ya que el gasto ecológico producido o huella ecológica producida para la fabricación de sus materiales es la menor de todas. Esto es uno de los principios que más se repiten a lo largo del proyecto de la propuesta, haciendo hincapié en la simbiosis que tiene que tener la vivienda con su entorno.

La igual que todas las propuestas, la estructura está formada por vigas de madera. Entre ellas se disponen láminas de fibra de madera. El aislante utilizado para eliminar los puentes térmicos de las vigas de madera y que forma una capa continua de aislante que envuelve al edificio también está formado por rollos de fibra de madera. Para cerrar estos módulos se utiliza paneles de madera de diferentes composiciones y los revestimientos estarán formados por madera maciza o arcilla.

En esta propuesta también se utilizan soluciones constructivas dependiendo de la orientación de las fachadas. No son tan variables como en el caso de la HOME +, pero al igual que esta consiguen muy buenas calificaciones energéticas en climas fríos.

Por lo que las características más destacables de esta propuesta es el uso de pocos tipos de materiales que posibilita la reducción de la huella ecológica tanto en su producción como en su transporte. El respeto y la simbiosis que se quiere conseguir con el entorno. El uso de materiales ecológicos y naturales. La simplicidad y homogeneidad de sus soluciones y el uso de diferentes soluciones dependiendo de la orientación pero si grandes variaciones entre ellas.

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

7.1. ANÁLISIS GENERAL DE LAS CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

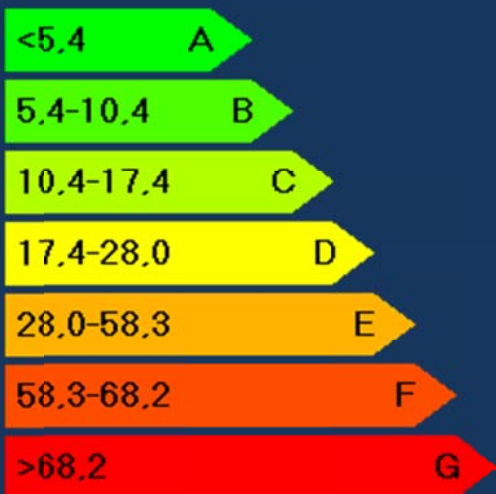

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA			
			
Escala utilizada para el análisis en Castellón		Escala utilizada para el análisis en Paris	
		ZONA CLIMÁTICA	
PROPUESTA	MODIFICACIONES	Castellón	Paris
Armadillo Box	Cortinas subidas	6,4 B	27,1 B
	Cortinas bajadas	9,3 B	32,7 C
HOME +		6,2 B	24,3 B
Team Ikarus	Fachada recogida (sin protección solar)	6,6 B	25,4 B
	Fachada desplegada (con protección solar)	9,1 B	31,6 C
Nápévomó		6,2 B	16,9 A

Tabla 19 - Calificación energética general

Zona climática - Castellón

Como podemos ver en la tabla resumen de las calificaciones energéticas la diferencia en letra de las propuestas para la zona climática de Castellón tiene poca variación en todos los cálculos que se realizan sin ningún tipo de protecciones solares. Para todas las propuestas en este caso es una calificación **B** con valores entre **6** y **6,5**.

Para las calificaciones en zona climática de Castellón con protección solar también tiene una calificación muy similar entre ellas, siendo también una letra **B** y entre unos valores de **9,1** y **9,3**. En estas soluciones lo interesante es analizar si se reduce el gasto de climatización, ya que la calificación puede empeorar debido al incremento de la demanda de calefacción y como estos sistemas de sombreado son plegables podemos tenerlos desplegados en verano y plegados en invierno. Por ello es necesario un análisis más profundo.

Clasificación	Propuesta	Clase	Puntuación
1	Nápévomó	B	6,2
1	HOME +	B	6,2
3	Armadillo Box	B	6,4
4	Team Ikarus	B	6,6
5	Team Ikarus (con protección solar)	B	9,1
6	Armadillo Box (cortinas bajadas)	B	9,3

Tabla 20 – Clasificación calificación energética en Castellón

Por lo que la propuesta del Team Ikarus y la de Armadillo Box se tendrán que tener en cuenta para su evaluación como envolvente las emisiones producidas en invierno sin protecciones y en veranos con las protecciones. Esto se estudia en el siguiente apartado.

Zona climática – Paris

Para la zona climática de Paris las calificaciones energéticas sufren más variaciones. La propuesta que mejor calificación energética tiene es la vivienda Nápévomó con una letra **A** y una puntuación de **16,9**. Le sigue la vivienda HOME + con una letra **B** y una puntuación de **24,3**. A continuación Team Ikarus con la misma letra y valor de **25,4** y Armadillo Box con **B** también y valor **27,1**. Por lo que la mejor solución de fachada es la de la propuesta Nápévomó.

Clasificación	Propuesta	Clase	Puntuación
1	Nápévomó	A	16,9
2	HOME +	B	24,3
3	Team Ikarus	B	25,4
4	Armadillo Box	B	27,1

Tabla 21 – Clasificación calificación energética en Paris

Al igual que la ubicación en Castellón las propuestas que tienen protecciones solares se analizan en el siguiente apartado, ya que en si la calificación va a ser peor y solo tenemos que tener en cuenta las emisiones en verano. Aunque en este caso debido a la poca importancia que va a tener la instalación de climatización son soluciones que no van a ser adecuadas para esta ubicación más que para periodos cortos de tiempo.

7.2. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA POR APARTADOS.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA						
			ZONA CLIMÁTICA			
PROPUESTA	MODIFICACIONES	FACTOR ESTUDIADO	Castellón		Paris	
			Clase	kWh/m ²	Clase	kWh/m ²
Armadillo Box	Cortinas subidas	Demanda calefacción	A	6,3	B	67,1
		Demanda refrigeración	D	18,9	-	-
		Emisiones CO ² totales kgCO ² /m ²	B	6,4	B	27,1
		Consumo energía primaria totales	B	25,5	B	92,4
	Cortinas bajadas	Demanda calefacción	C	20,6	C	84,7
		Demanda refrigeración	C	13,1	-	-
		Emisiones CO ² totales kgCO ² /m ²	B	9,3	C	32,7
		Consumo energía primaria totales	B	37,1	B	111,5
HOME +	Demanda calefacción	A	3,8	B	59,5	
	Demanda refrigeración	D	22,5	-	-	
	Emisiones CO ² totales kgCO ² /m ²	B	6,2	B	24,3	
	Consumo energía primaria totales	B	24,6	B	82,8	
Team Ikarus	Fachada recogida	Demanda calefacción	A	6,1	B	63,1
		Demanda refrigeración	D	22,0	-	-
		Emisiones CO ² totales kgCO ² /m ²	B	6,6	B	25,4
		Consumo energía primaria totales	B	26,4	B	86,6
	Fachada desplegada	Demanda calefacción	B	19,2	C	80,6
		Demanda refrigeración	C	15,6	-	-
		Emisiones CO ² totales kgCO ² /m ²	B	9,1	C	31,6
		Consumo energía primaria totales	B	36,6	B	108,0
Nápévomó	Demanda calefacción	A	3,5	B	62,0	
	Demanda refrigeración	D	22,2	-	-	
	Emisiones CO ² totales kgCO ² /m ²	B	6,2	B	25,5	
	Consumo energía primaria totales	B	24,8	B	87,0	

Zona climática – Castellón

Demanda calefacción

Al analizar los datos proporcionados por el programa CALENER sobre la demanda de calefacción se observa que la calificación en los proyecto es de una letra **A** para todos ellos con unos valores entre **3,5** y **6,3**. Lo que es normal teniendo en cuenta la zona climática y la gruesa capa de aislante que todas las propuestas tienen. Por lo que el gasto energético derivado de la calefacción en esta ubicación es mínimo.

Por otro lado, las propuestas que tienen elementos del control del soleamiento (Ikarus y Armadillo Box) en sus análisis con los sistemas bajados dan una letra peor, **C** y **B** respectivamente con valores de **20,6** y **19,2**. Pero este punto no se debe tener en cuenta en la calificación de las propuestas, ya que el control de estas protecciones nos permite recogerlas en inviernos y beneficiarnos de la ganancia térmica que la radiación del sol nos proporciona. Por lo que estos análisis solo se tienen en cuenta para para la demanda de refrigeración.

La clasificación de las propuestas teniendo en cuenta la demanda de calefacción es:

Clasificación	Propuesta	Clase	kWh/m ²
1	Nápévomó	A	3,5
2	HOME +	A	3,8
3	Team Ikarus	A	6,1
4	Armadillo Box	A	6,3

Tabla 23 - Clasificación demanda de calefacción

Demanda refrigeración

Para analizar la calificación respecto a su demanda de refrigeración se tienen en cuenta las propuestas con los sistemas protección bajados, ya que permitirán reducir el exceso de soleamiento y con ello reducirán la demanda de refrigeración necesaria para mantener las condiciones de confort requeridas.

En este punto las propuestas que mejor funcionan son las que tienen los sistemas de protección solar. Siendo la mejor Armadillo Box con una letra **C** y un valor de **13,1** seguido de Team Ikarus con las misma letra y un valor de **15,6**. El resto de las propuestas tiene una calificación peor respecto a este punto siendo **D** y con valor **22,2** para Nápévomó y **D** con valor **22,5** para HOME +.

Según esto la clasificación de las propuestas por su demanda de refrigeración es:

Clasificación	Propuesta	Clase	kWh/m ²
1	Armadillo Box	C	13,1
2	Team Ikarus	C	15,6
3	Nápévomó	D	22,2
4	HOME +	D	22,5

Tabla 24 - Clasificación demanda de refrigeración

Clasificación general

Como observamos comparando las clasificaciones de la demanda prácticamente esta invertida, por lo que unas propuestas actúan mejor para invierno y otras para verano. Para invierno actúan mejor las que tienen una capa de aislamiento superior y no disponen de sistemas de protección solar y para verano son las que sí que los tienen las que se comportan mejor.

Por lo que para saber que propuestas es mejor tendremos que cruzar los datos de emisiones de las diferentes propuestas y obtener la calificación de las propuestas teniendo en cuenta el uso de las protecciones solares en verano y su retirada en invierno. Para ello se realiza la siguiente tabla:

Propuesta	Factor estudiado	kgCO ² /m ²	Clase
Armadillo Box	Emisiones CO ² calefacción	1,7	A
	Emisiones CO ² refrigeración (CP)	3,8	C
	Emisiones CO² totales	5,5	B
HOME +	Emisiones CO ² calefacción	1,0	A
	Emisiones CO ² refrigeración	5,2	D
	Emisiones CO² totales	6,2	B
Team Ikarus	Emisiones CO ² calefacción	1,5	A
	Emisiones CO ² refrigeración (CP)	4,1	C
	Emisiones CO² totales	5,6	B
Nápévomó	Emisiones CO ² calefacción	1,0	A
	Emisiones CO ² refrigeración	5,2	D
	Emisiones CO² totales	6,2	B

Tabla 25 - Tabla comparativa de emisiones

Al cruzar los datos de las emisiones se obtiene una calificación de letra B para todas las propuestas, por lo que la clasificación de las propuestas tendrá que ser según los valores obtenidos.

Por lo que según la tabla anterior la clasificación de las propuestas sería:

Clasificación	Propuesta
1	Armadillo Box
2	Team Ikarus
3	HOME +
4	Nápévomó

Tabla 26 - Clasificación ubicación Castellón

Por lo que la propuesta del Armadillo Box es la mejor opción para esta ubicación seguido muy de cerca por la Team Ikarus. Un poco más alejadas están HOME + y Nápévomó, estando entre ellas muy cercanas también.

Zona climática - Paris

Demanda de calefacción

Debido a la zona climática que se estima para Paris la demanda de calefacción es la importante a tener en cuenta en la calificación energética. Para este análisis no tendrá importancia las propuestas con protecciones solares ya que sus calificaciones son notablemente peores.

Al igual que en la zona climática de Castellón las propuestas tienen una calificación muy cercana entre ellas, teniendo todas una letra B. Por lo que para poder clasificarlas tenemos que tener en cuenta los valores, los cuales van de 59,5 hasta 67,1. Por lo que teniendo en cuenta esto, la clasificación resultante es:

Clasificación	Propuesta	Clase	kWh/m ²
1	HOME +	B	59,5
2	Nápévomó	B	62,0
3	Team Ikarus	B	63,1
4	Armadillo Box	B	67,1

Tabla 27 - Clasificación demanda de calefacción

Demanda de refrigeración

Como muestra la tabla resumen, la refrigeración no tiene importancia en esta ubicación ya que debido a la zona climática no es necesario el uso de sistemas de refrigeración por lo que no existe una calificación al respecto ni valores para comprar las propuestas.

Clasificación general

Debido a lo comentado en la demanda de refrigeración la clasificación general es la misma que la de la demanda de calefacción.

Por lo que para la ubicación de Paris, que es la más apropiada para hacer un estudio de cómo se comportará el prototipo de VIA-UJI la mejor propuesta es la de HOME +. A continuación, estando muy cercanas entre ellas, le siguen Nápévomó y Team Ikarus. Por última esta la propuesta de Armadillo Box.

8. CONCLUSIONES FINALES

Aunque todas las propuestas tengan buenas calificaciones hay que destacar ciertos aspectos importantes de este análisis.

Por un lado las viviendas que tienen sistemas de protección solar tienen una mejor calificación para la ubicación en Castellón pero también son las peores clasificadas en su ubicación en París. Esto se debe a que el diseño de las mismas es para el concurso que se realizó en Madrid donde la incidencia del solar sobre las propuestas tiene gran importancia y más en las fechas que se realizó el concurso. Por lo que priman en el grosor del muro la instalación de estos sistemas que reducen la radiación solar. Pero estos sistemas no tienen ningún efecto en su ubicación en París por lo que se hacen innecesarios incrementando el coste y la dificultad de la instalación de la vivienda en el lugar del concurso.

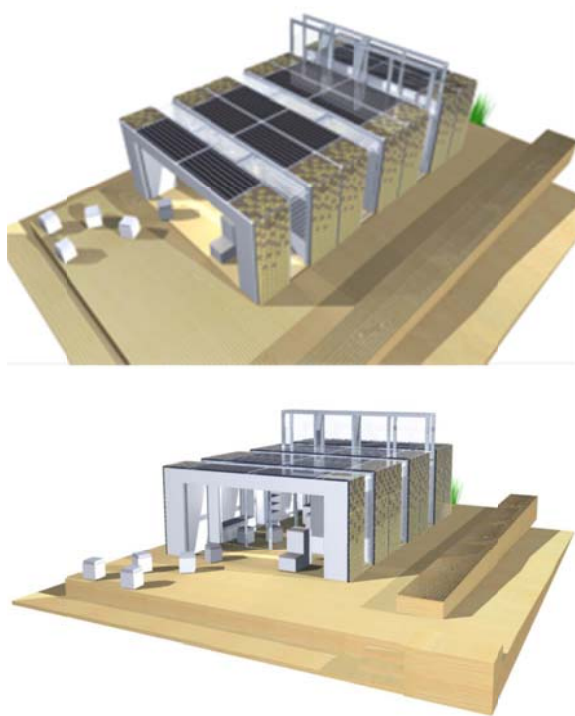
Por otro lado, las viviendas que priman el grosor de sus muros en la utilización de grandes espesores de aislamiento y en sistemas fijos de fachada ventilada tienen una mejor calificación para climas fríos como es el caso de la ubicación en París, por lo que se deberá tener en cuenta para la propuesta de VIA-UJI. A su vez estos sistemas generan una peor calificación para su ubicación en climas cálidos y con gran carga solar. Ya que no disponen de sistemas que reduzca el exceso de radiación producido por el sol en este tipo de ubicaciones.

Todo esto comentado se ve claramente demostrado en la inversión de las calificaciones entre las diferentes ubicaciones.

Por lo que para el concurso del SDE2014 la mejor solución de fachada será la propuesta por el equipo de la **HOME +** que combina grandes espesores de aislante de fibra de madera, alta tecnología de aislantes de poliuretano al vacío y fachada ventilada.

Aunque también es importante nombrar y recomendar la propuesta de Nápévomó, ya que obtiene resultado muy parecidos a la HOME +, utilizando materiales más ecológicos y con unas emisiones en su producción claramente inferiores al no utilizar los paneles de poliuretano al vacío.

Por lo que atendiendo únicamente al factor de la calificación energética, la propuesta mejor valorada es la **HOME+**, pero al estar las calificaciones tan cercanas unas de las otras, hay que buscar algún factor más que ayude a decidir qué propuesta es la más adecuada no solo desde un punto de vista energético.



No	Layer	Thickness (m)	Thermal conductivity (W/mK)	Thermal capacity (J/kgK)	Density (kg/m³)	U (W/m² K)	
Wall facade	1	Massive wood	0.075	0.18	1600	700	0.16
	2	Vacuum insulation filled with silica	0.040	0.007	1000	190	
	3	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Roof (without PCM)	1	OSB Plate	0.022	0.13	1700	600	0.11
	2	Sheep wool	0.160	0.04	1000	50	
	3	OSB Plate	0.025	0.13	1700	600	
	4	Vacuum insulation filled with perlite	0.040	0.013	1000	190	
	5	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
	6	Sheep wool	0.060	0.04	1000	50	
	7	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Floor (27.1 m²)	1	Floor cover (wood)	0.010	0.17	1400	600	0.10
	2	Wood	0.030	0.13	1700	400	
	3	OSB Plate	0.030	0.13	1700	600	
	4	Sheep wool	0.240	0.04	1000	50	
	5	OSB Plate	0.022	0.13	1700	600	
	6	Vacuum insulation filled with silica	0.024	0.007	1000	190	
	7	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Floor (Active < 30 m²)	1	Floor cover (wood)	0.010	0.17	1400	600	0.10
	2	Dry radiant floor (wood)	0.030	-	-	-	
	3	OSB Plate	0.030	0.13	1700	600	
	4	Sheep wool	0.240	0.04	1000	50	
	5	OSB Plate	0.022	0.13	1700	600	
	6	Vacuum insulation filled with silica	0.024	0.007	1000	190	
	7	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
Wall probe	1	Massive wood	0.075	0.18	1600	700	0.13
	2	Air gap	0.008	0.025	-	-	
	3	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
	4	Vacuum insulation filled with silica	0.040	0.007	1000	190	
	5	Sheep wool	0.042	0.04	1000	50	
	6	OSB Plate	0.012	0.13	1700	160	
Wall Tower	1	Vacuum insulation (silica) + thermal bridge	0.040	0.013	1000	190	0.308
Wall North-South	1	Massive wood	0.075	0.18	1600	700	0.13
	2	Vacuum insulation filled with silica	0.040	0.007	1000	190	
	3	OSB Plate	0.020	0.13	1700	600	
	4	Sheep wool	0.060	0.04	1000	50	
	5	OSB Plate	0.012	0.13	1700	600	

Figura 103 – Imágenes y tabla de componente de la propuesta mejor clasificada para la ubicación de Paris

Por ello, si miramos las calificaciones según los diferentes apartados del concurso podemos obtener más criterios para seleccionar una de las propuestas, no solo por la eficiencia energética que nos proporciona su solución constructiva de fachada.

En el apartado de sostenibilidad del concurso se evalúan las habilidades y sensibilidad medioambiental de los equipo para reducir al máximo el impacto medioambiental negativo durante la fabricación de los componentes de las propuestas, tanto en fase de construcción, como durante la vida del edificio y tras su demolición.

Por lo que este apartado del concurso puede ser un buen factor a tener en cuenta en la elección de una propuesta u otra.

La tabla resumen de las calificaciones se muestra a continuación:

SOSTENIBILIDAD	
VIVIENDA	PUESTO
NAPEVOMO HOUSE	1
STUTTGART TEAM	3
ARMADILLO BOX	4
IKAROS-BAVARIA	5

Tabla 28 - Resultados propuestas, prueba Sostenibilidad.

Como ya he comentado al principio de este apartado, la propuesta de **NAPEVOMO HOUSE**, cuenta para su fabricación con principios de sostenibilidad por encima de las otras propuestas al plantear una vivienda que utiliza los recursos del entorno con una inversión energética muy reducida. Esto se ve demostrado con un primer puesto en la clasificación de este apartado.

NAPEVOMO HOUSE es una vivienda que desde el principio de su fase de diseño se realiza teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad tanto a la hora de su funcionamiento como, y lo que es más importante para este proyecto, en la elección de los materiales.

El equipo selecciona materiales cercanos y de baja elaboración lo que reduce las emisiones de CO² y otros gases, tanto en fase de fabricación como en fase de transporte.

Por ello se selecciona como material protagonista la madera marítima de Landes que proporciona las necesidades mecánicas exigidas por el proyecto gracias al desarrollo de una técnica para el pegado de la madera en su estado verde. Esta técnica se ve ampliamente explicada y desarrollada en el proyecto. Y no solo proporciona las necesidades mecánicas exigidas, también reduce los puentes térmicos en la estructura gracias a las propiedades térmicas de la madera.

Los aislamientos utilizados son lana de fibra de madera y celulosa proyectada que aunque estos materiales son provenientes de otros lugares, existe la posibilidad de desarrollar una industria en la zona para reducir la contaminación en el transporte.

Por lo que teniendo en cuenta todos estos factores, la elección de **NAPEVOMO HOUSE** como mejor propuesta para la utilización en la futura competición de **SDE2014** tiene en cuenta no solo la calificación energética que nos proporciona la solución constructiva, sino que también principios de sostenibilidad centrándose en la reducción de emisiones en fabricación y transporte y el impulso de la industria de los alrededores con un consumo responsable de los recursos del entorno.

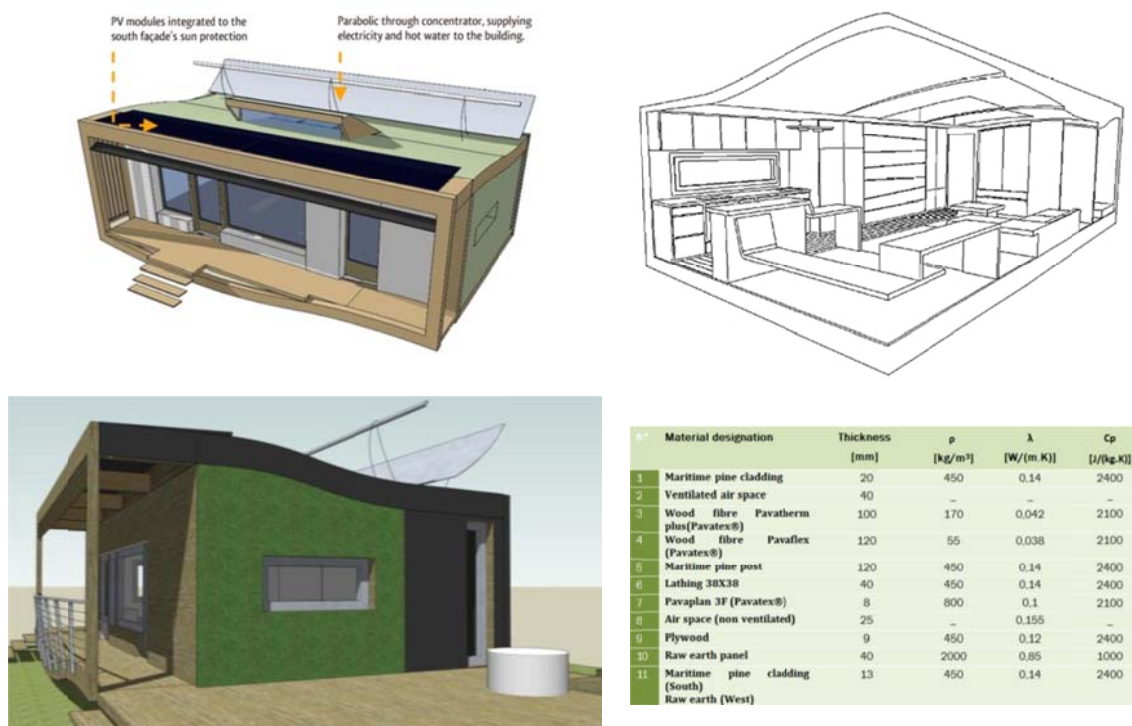


Figura 104 – Imágenes y tabla de componentes de la propuesta NAPEVOMO.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Vivienda (2006). RD 314/2006 Código Técnico de la Edificación. Madrid.
- [Ministerio de Industria, Energía y Turismo. \[en línea\] Http://www.minetur.gob.es](http://www.minetur.gob.es)
- The weather channel. [en línea] [Http://www.weather.com](http://www.weather.com)
- Código técnico de la edificación. [en línea] [Http://www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)
- Página oficial del Solar Decathlon Europe. Competición de viviendas autosuficientes impulsadas por energía solar. [en línea] [Http://www.sdeurope.org](http://www.sdeurope.org)
- Blog de Arquitectura y Urbanismo. [en línea] [Http://www.arquitectur.blogspot.com](http://www.arquitectur.blogspot.com)
- Equipo VIA-UJI, Universidad de Horsens & Universidad de Castellón (2010). Propuesta inicial. Horsens-Castellón.

DOCUMENTOS TÉCNICOS DE LAS PROPUESTAS:

TEAM IKARUS

- Team Ikarus, Universidad de Rosenheim (2010). Construction drawings, parte 1. ROS_CD_2010-09-21_Part 1. Alemania.
- Team Ikarus, Universidad de Rosenheim (2010). Construction drawings, parte 2. ROS_CD_2010-09-21_Part 2. Alemania.
- Team Ikarus, Universidad de Rosenheim (2010). Project Manual as Built. ROS_PM_2010-09-22. Alemania.

NAPEVOMO

- Team Nápévomó, Universidad Arts set Metiers (2010). Construction drawings. AMP_CD_2010-09-22. Francia.
- Team Nápévomó (2010). Project Manual. AMP_CDPM_2010-09-22. Francia.

HOME +

- Team Home+, Universidad de Stuttgart (2010). Construction drawings, parte 1. HFT_CD_2010-09-22_Parte1. Alemania.
- Team Home+, Universidad de Stuttgart (2010). Construction drawings, parte 1. HFT_CD_2010-09-22_Parte2. Alemania.

- Team Home+, Universidad de Stuttgart (2010). Construction drawings, parte 1. HFT_CD_2010-09-22_Parte3. Alemania.
- Team Home+, Universidad de Stuttgart (2010). Project Manual. HFT_CDPM_2010-09-22. Alemania.

ARMADILLO BOX

- Team Armadillo Box, Universidad de Grenoble (2010). Construction drawings GRE_CD_2010-09-22. Francia.
- Team Armadillo Box, Universidad de Grenoble (2010). Construction drawings Project manual.GRE_CDPM_2010-09-22. Francia.

10. ANEXOS

ANEXO- A - FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES DE LAS PROPUESTAS

ANEXO A.1.- FICHAS TÉCNICAS DE LA PROPUESTA – ARMADILLO BOX

- CARACTERÍSTICAS PANELES OBS 4 DEL REVESTIMIENTO

Especificaciones para los tableros OSB/4

Especificación					
Método	Unidad	Rango de espesores (nominal en mm)			
Propiedad	de ensayo	6 to 10	> 10 and < 18	18 to 25	
Resistencia a la flexión- en sentido longitudinal	EN 310	N/mm ³	30	28	26
Resistencia a la flexión- en sentido transversal	EN 310	N/mm ³	16	15	14
Módulo de elasticidad en flexión- en sentido longitudinal	EN 310	N/mm ³	4800	4800	4800
Módulo de elasticidad en flexión- en sentido transversal	EN 310	N/mm ³	1900	1900	1900
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras	EN 319	N/mm ³	0.50	0.45	0.40
Hinchazón en espesor-24 h	EN 317	%	12	12	12
Especificaciones para la resistencia a la humedad					
Resistencia a la flexión después de ensayo cíclico — en sentido longitudinal	EN 321 + EN 310	N/mm ³	15	14	13
OPCIÓN 1 Resistencia a la tracción perpendicular a las caras después de ensayo cíclico	EN 321 + EN 319	N/mm ³	0.21	0.17	0.15
OPCIÓN 2 Resistencia a la tracción perpendicular a las caras después de cocción en agua	EN 1087-1 + EN 319	N/mm ³	0.17	0.15	0.13

La conductividad térmica (l) del OSB es 0,13 W/m.K para una densidad media de 650 kg/m³.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES AISLANTES FLEXIBLES DE FIBRA DE MADERA DEL REVESTIMIENTO. (PAVATEX-PAVAFLEX)

Conditionnement

Épais. (mm)	Poids(kg/m ²)	Dimensions (cm)	Surface utile (cm)	Nbre de panneaux	Par palette (m ²)	Par palette (kg)	Chants
40	2.19	57.5 x 135	57.5 x 135	112	86.94	208	Droits
50	2.74	57.5 x 135	57.5 x 135	90	69.86	209	Droits
60	3.29	57.5 x 135	57.5 x 135	72	55.89	201	Droits
80	4.39	57.5 x 135	57.5 x 135	56	43.47	208	Droits
100	5.49	57.5 x 135	57.5 x 135	42	32.60	196	Droits
120	6.58	57.5 x 135	57.5 x 135	36	27.95	201	Droits
140	7.68	57.5 x 135	57.5 x 135	32	24.84	208	Droits
160	8.78	57.5 x 135	57.5 x 135	28	21.73	208	Droits
180	9.87	57.5 x 135	57.5 x 135	24	18.63	201	Droits
200	11.03	57.5 x 135	57.5 x 135	20	15.50	188	Droits
220	12.11	57.5 x 135	57.5 x 135	20	15.50	205	Droits
240	13.21	57.5 x 135	57.5 x 135	16	12.40	181	Droits

Caractéristiques techniques

Densité ρ [kg/m ³]	55
Conductivité thermique (EN 13171) λ_D [W/mK]	0.038
Capacité thermique spécifique c [J/(kgK)]	2100
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur μ	2
Classe de comportement au feu (EN 13501-1)	classe E
Contrainte de compression avec écrasement 10 % [kPa]	-
Résistance à la traction perpendiculaire au panneau [kPa]	-
Code déchets selon le Catalogue européen des déchets (CED)	030105; 170604
Code d'identification WF-EN13171-T2-MU2-AF5	

- CARACTERÍSTICAS PANELES DE REVESTIMIENTO CLAYTECH DRYWALL DEL REVESTIMIENTO.



PRODUCT DATA

Length	1500 mm
Thickness	25 mm
Width	625 mm
Covering area	0.94 m ² /board
Inflammability	conforms to DIN 4102 building material class B1
Density	700 kg/m ³
Weight	12.5 kg/m ² / 11.71 kg/board
Thermal conductivity	0.14 W/mK
Vapour diffusion resistance	$\mu = 10$

VALORES DE CONSTRUCCIÓN

Densidad de 700 kg/m³ (λ -valor para la medición de la placa de arcilla D25 0,13 W / mK, μ 18)

PESO Y DIMENSIONES

D20: B = 150,0 cm, L = 62,5 cm, D = 20 mm

Peso = alrededor de 13,1 kg / placa aproximadamente 14,0 kg / m²

D25: B = 150,0 cm, L = 62,5 cm, D = 25 mm

Peso = alrededor de 16,4 kg / placa aproximadamente 17,5 kg / m²

▪ MARCOS DE VENTANAS



U-value 0.125 / R-value 8.0

Optiwin Zwoa2holz

- Triple vitrage peu emissif remplissage argon 48mm (4/18/4/18/4):

Certificat: Ug 0,7 W/m²K Uw= 0,86 W/m²K

Ug 0,64 W/m²/K Uw= 0,82 W/m²K

De base: **Ug 0,53 W/m²K Uw= 0,74 W/m²K**

Klassifizierung gemäß ÖNORM B 5300:

Luftdurchlässigkeit ÖNORM EN 12207

Schlagregen ÖNORM EN 12208

Widerstandsfähigkeit gegen Windlast ÖNORM EN 12210

Wärmeschutz ÖNORM B 8110-1

Schallschutz ÖNORM EN 14351-1 (max. Gesamtfläche: 2,9 m²)

Schallschutz ÖNORM EN 14351-1 (max. Gesamtfläche: 4,5 m²)

Bedienungskräfte ÖNORM EN 13115

Klasse 4

Klasse 7A / 8A ³⁾

Klasse C2

U_w = 0,86 W/m²K

31(-1;-5)

30(-1;-5)

Klasse 1 ⁴⁾

▪ CARACTERÍSTICAS DE LOS VIDRIOS

Project	Name	TSET (%)	average Uw W/(m ² .K)
Armadillo Box® MADRID-GAIA	OPTIWIN® Triple glazing 4/16/4/16/4	35	0.8
Armadillo Box® INES variation	DUNOYER Triple glazing 4/16/4/16/4	44	0.9

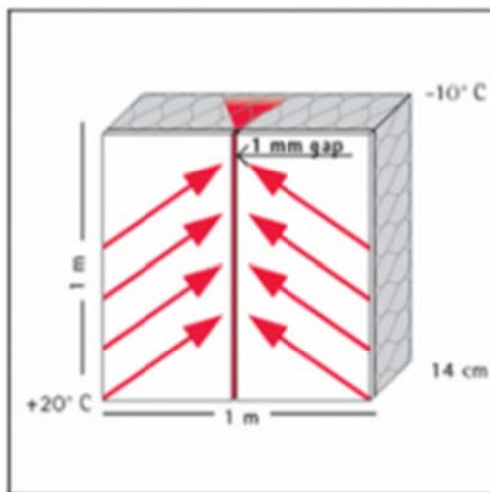
▪ CARACTERÍSTICAS DE LAS CORTINAS

SOLTIS® 92

Technical Properties	Soltis® 92	Standards
Weight	420 g/sqm	EN ISO 2286-2
Thickness	0,45 mm	
Roll-width	177 cm	
Tensile strength (seam/weld)	310/210 daN / 5 cm	EN ISO 1421
Tear resistance (seam/weld)	40/20 daN	DIN 53.363
Flame retardancy	M1/NF P 92-507 • M1/ISO 1/NFPA 701 • C2/NF T119 • Class A/ASTM E84 B1/DIN 4102-1 • BS 7837 • BS 5867 • B1/CONFORM A 3800-1 CLASSE 1/LN 9177 • M1/LINE 23.727 • VKF 5.3/EN 1069508 AS/NZS 1530.3 • G1/GOST 30244-04 B-s2,d0/EU 13601-1	
Euroclass		
Roll length	50 m	
Fungistatic treatment	Degree 3, excellent	EN ISO 5463-A
Quality management system		ISO 9001

The technical data shown here are average values, given for information only and may be modified.

▪ LAMINA DE VAPOR



Comparison Diffusion | Convection

Measurements were taken at an air temperature difference of +20°C (68°F) indoors and -10°C (14°F) outdoors, a pressure difference of 20 Pa (equivalent to wind force 2-3) using conventional, fibrous insulating material.

U-value with airtight vapour retarder = 0.30 W/m²K

U-value with 1mm gap in vapour retarder = 1.44 W/m²K

A factor of 4.8

Warm air which cools down condenses (water drops out) since cold air can take in less water than warm air. Perspiration water (condensate) is generated.

Technical Details		
vapour diffusion resistance coefficient:		37.500
water vapour transmission resistance:	sd	0,25m to >20m
	permeance	13,20 to 0,17 US perms
	mvtr	1,25MN/g to 100MN/g
thickness:		0,2mm
surface weight:		125g/m ²
breaking load:	MD	320N/5cm
	XD	280N/5cm
fire rating:		B2
membrane:		polyethylene copolymer
non-woven fabric:		polypropylene
reinforcement:		polypropylene
temperature resistance:		-40°C to +80°C
colour:		white
roll width:		1,50m
roll length:		20m or 50m
roll area:		30m ² or 75m ²
roll weight:		

ANEXO A.2.- FICHAS TÉCNICAS DE LA PROPUESTA – HOME +

- PANELES Y VIGAS DE MADERAS ESTRUCTURALES Y DE REVESTIMIENTO.



AREAS OF USE
Joists, beams, studs, purlins, top plates, window and door lintels, main beams, structural boards etc.
Various industrial applications.
System component for the STEICOconstruction building system.



- LVL – Laminated Veneer Lumber for various applications
- Available in a wide range of thicknesses and formats
- High strength to weight ratio
- Dimensional stability
- High compression strength for Rimboard applications
- Easily cut and machined using traditional tools
- Minimal settlement
- High connection capacity and fixing withdrawal strength
- Efficient use of timber resources

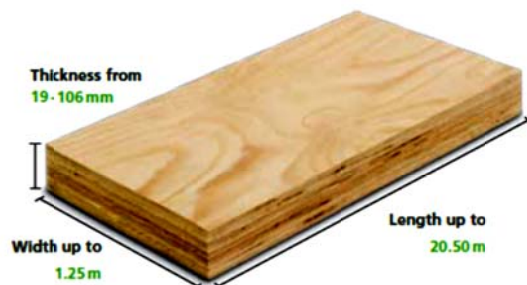
For further information, please visit www.steico.com



Quality and Efficiency

STEICO*ultralam*TM: Laminated veneer lumber for the highest demands

STEICO*ultralam*TM is made of multiple 3 mm layers of graded laminated spruce veneers. This disperses knots and irregular growth, producing a practically homogeneous cross section. This construction means that STEICO*ultralam*TM is highly rigid and dimensionally stable.

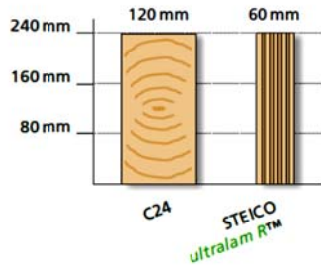


Producing the product in this method also allows a larger variety of formats to be produced thanks to the production of a blank sheet up to 20.5 m long and 1.25 m wide.

CE-certified

In an initial step, the Stuttgart Materials Testing Institute of the University of Stuttgart (Germany) have certified STEICO*ultralam R*TM, with lateral veneer layers. The certification of STEICO*ultralam X*TM, with crosswise veneer layers is currently being prepared and is expected to be available soon.

Cross sections with same bending strength



STEICO *ultralam R*™ IS ONE OF THE MOST RIGID ENGINEERED WOOD PRODUCTS AVAILABLE

The current test figures that were identified during CE-certification, confirm the high quality of STEICO *ultralam R*™. The vertical bending strength is 48 N/mm² and the characteristic flat bending strength is 50 N/mm². This means that the bending strength is twice that of normal C24. The tension strength is an impressive 38 N/mm², and the modulus of elasticity has an average of 14,000 N/mm². This means: slender structural elements, less materials and reduced costs.

STEICO *ultralam R*™
Taleon Terra Laminated Veneer Lumber

Powerful engineered timber product for rectangular cross sections. With STEICO *ultralam R*™ elements all veneer layers are glued together longitudinally.



STEICO *ultralam X*™
Taleon Terra Laminated Veneer Lumber

Cross laminated STEICO *ultralam X*™ means that one-fifth of the veneers are glued crosswise – improving the lateral bending strength and stiffness of the board.



STEICO *ultralam i*™
Taleon Terra Laminated Veneer Lumber

Special qualities for industrial purposes can be made on request due to the state of the art production technology.



AVAILABLE FORMATS OF STEICOultralam R™

Length [mm]	Thickness [mm]	Width [mm]	Pieces/Pak.	Weight/Pak. [kg]
12,000	39	200	30	ca. 1,690
		220	30	ca. 1,690
		240	25	ca. 1,690
		300*	20	ca. 1,690
		360*	15	ca. 1,690
		400*	15	ca. 1,690
12,000	45	200	30	ca. 1,950
		220	30	ca. 2,140
		240	25	ca. 1,950
		300	20	ca. 1,950
		360*	15	ca. 1,750
		400*	15	ca. 1,950
12,000	75	200	18	ca. 1,950
		220	15	ca. 1,790
		240	15	ca. 1,950
		300	12	ca. 1,950
		360	12	ca. 2,340
		400	9	ca. 1,950
12,000	90	200	18	ca. 2,340
		220	15	ca. 2,140
		240	15	ca. 2,340
		300	12	ca. 2,340
		360	9	ca. 2,100
		400	9	ca. 2,340

CERTIFICATION

STEICOultralam R™ is being produced and monitored according to the harmonised European product standard EN14374 and bears the CE mark.



STORAGE / TRANSPORT

STEICOultralam™ laminated veneer lumber should be stored flat. The distance between the supporting beams should not exceed 2 m. STEICOultralam™ should be protected from the elements during transport.

MOISTURE

STEICOultralam™ should be protected from excessive exposure to moisture. STEICOultralam R™ is produced and delivered with a moisture content of approximately 8-10%.

Customized sizes and qualities are available on request as well as special packaging and shipment.

CHARACTERISTIC DESIGN VALUES FOR STEICOultralam R™ according to EN 14374 to be used in design according to Eurocode 5 in N/mm²

Characteristic density = 480 kg/m³. Size effect parameter s = 0.15	Panel Applications	Beam Applications
Bending strength $f_{m,0,k}$	50.0	48.0
Tension strength $f_{t,0,k}$	36.0	36.0
Compr. strength parallel to grain $f_{c,0,k}$	38.0	38.0
Compr. strength perpendicular to grain $f_{c,90,k}$	3.0	6.0
Shear strength $f_{v,k}$	—*	5.0
Modulus of elasticity $E_{0,mean}$	14,000	14,000
Shear modulus G_{mean}	—*	350

* to be currently determined

High load bearing capacity

Strict manufacturing tolerances

High dimensional stability

Easy to machine

Heights to match STEICO I-Joists

▪ AISLAMIENTO



Karl-Ferdinand-Braun-Str. 7 D-97080 Würzburg / Germany
Tel. +49 (0)931 35 942 0 Fax. +49 (0)931 35 942 10
www.va-Q-tec.com info@va-Q-tec.com

va-Q-vip B

Product Data Sheet

Characteristics

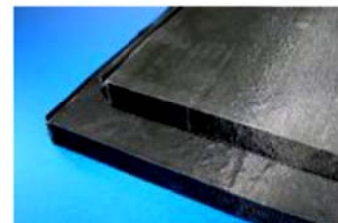
The vacuum insulation panel va-Q-vip B is officially certified with approval No. Z-23.11-1658 from the German Institute for Building Technology (DIBT) on 21 June 2007. The core of the panel consists of an amorphous silicon dioxide powder and an inorganic opacifier. The panel is sealed under vacuum into a metallized high barrier film. The high barrier film itself is covered on the exterior with a black protection fleece. The flammability of va-Q-vip B is according to DIN 4102-B2.

va-Q-vip B panels are characterized by their special film folding technology (va-Q-seam) at the edges. Therefore individual panels can be tightly fitted together, making an almost gapless assembly possible. Other shapes are available on request.



Applications

va-Q-vip B is specially developed for building insulation applications. The va-Q-vip B with a drastically reduced insulation thickness open up new possibilities in building insulation. va-Q-vip B has currently been approved again. va-Q-vip B can be used the widest field (DAD, DAA, DZ, DI, DEO, WAB, WH and WI according to the standard DIN V 4108-10, table 1) in building applications (internal and external insulation, wall, floor, roof, etc.).



Advantage

- The first vacuum insulation panel approved for building application by DIBT
- Drastically reduced heat fluxes and insulation thickness
- Increased usable space
- Extra protection layer for safe installation

Product data

Surface color:	Black
Geometry:	Rectangular shape (without flanges*)
Density (bulk, DIN EN 1602):	180 - 210 kg/m ³
Thermal conductivity	
=> Initial value:	< 0.0053 W/(mK)
=> Including aging and edge losses:	0.0080 W/(mK)
=> If aerated:	0.020 W/(mK)

Temperature range during application:	-70 to +80 °C
Humidity range during application:	0 to 60 %
Internal gas pressure:	< 5 mbar (at delivery)
Increase of gas pressure:	ca. 1 mbar/year (measured, 20 mm thickness)
Dimension	
=> Maximum (length x width):	1200 mm x 1000 mm
=> Minimum (length x width):	400 mm (L) x 300 mm (W)
Thickness:	10 to 40 mm
Length and width tolerance	
=> 0 to 500 mm:	+2 / -4 mm
=> 501 to 1000 mm:	+2 / -5 mm
=> 1001 to 1200 mm	+3 / -6 mm
Thickness tolerance:	+/- 1 mm
Specific heat:	0.8 kJ/(kg·K) (at room temperature)
U-value (with 20 mm thickness)	
=> Initial value:	0.25 W/(m²K)
=> Including aging and edge losses:	0.40 W/(m²K)
Mass per area:	4 kg/m² (at 20 mm thickness)
External pressure load:	ca. 150 kPa (at 10% compression)
Flammability:	DIN 4102-B2
Lifetime:	Up to 30 - 50 years

- PANELES SOLARES

Information and Sales

Sunways AG · Photovoltaic Technology · Macairestraße 3-5

D-78467 Konstanz · Telephone +49 (0)7531 996 77-0

Fax +49 (0)7531 996 77-444 · E-Mail info@sunways.de

www.sunways.de

sunways
Photovoltaic Technology

Sunways Solar Cells

Aesthetics and function

Coloured design cells from Sunways combine power generation and aesthetics. The cells are available in emerald, gold, bronze and silver and therefore enable unique, customised PV system designs. The application options for building-integrated photovoltaics appear limitless. In the coloured design cells architecture and photovoltaics merge to form a multi-functional solution.

Fresh design

Sunways design cells will turn your façade into a colourful building component. The bronze and silver colours offer impressive colour homogeneity. Due to their slight colour gradient, design cells in gold and emerald create a fresh appearance. The three-busbar technology optimises the current pick-up and contributes to optimum current yield of your system.

Product description

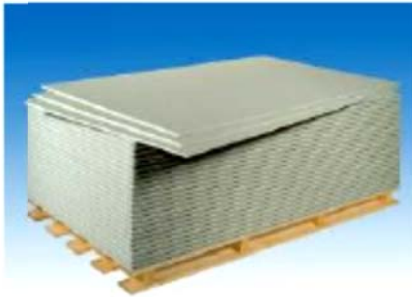
Category:	Multicrystalline, 3-busbar
Format:	156 ^{+/-0.5} mm x 156 ^{+/-0.5} mm
Cell thickness:	200 ^{+/-40} µm
Temperature coefficients:	Output -0.43 %/K, Open-circuit voltage -0,36 %/K Short-circuit current 0,06 %/K

ANEXO A.3.- FICHAS TÉCNICAS DE LA PROPUESTA – TEAM IKARUS

- PANELES DE CARTÓN-YESO PARA EL REVESTIMIENTO

Casa Natura_gypsym fibreboard 12.5mm

Rigidur H 12.5



Characteristics:

The Gypsum Fibreboard Rigidur contains gypsum, paper fibres and mineral additives

Application:

An ideal material for walls of wooden panel construction with semi-structural or stiffening facings of Rigidur H may be used for houses of timber construction

Installation:

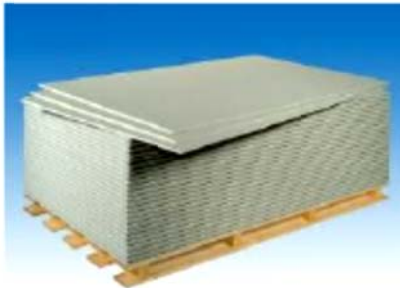
According to Rigidur installation guide

Technical specifications

Product name	Rigidur H
Classification according EN 15283-2	GF-C1-I-W2
Reaction to fire rating according EN 13501-1	A1
Board thickness [mm]	12.5
Tolerance in board thickness [mm]	± 0,2
Density approx. [kg/m ³]	1200
Area weight approx. [kg/m ²]	15
Maximum tolerance in length [mm]	-1 / +0
Maximum tolerance in width [mm]	-1 / +0
Maximum tolerance in diagonal [mm]	2
Flexural strength [N/mm ²]	6,9
Modulus of elasticity [N/mm ²]	≥ 4050
Surface hardness according to Brinell [N/mm ²]	≥ 35
Dilatation due to changing of relative humidity by 30% (20°C) [%]	0,045
Thermal conductivity λ according EN 12667 [W/(mK)]	0,202
Thermal dilatation [mm/(mK)]	0,015
Stable moisture content at 20°C, 65% relative humidity approx. [%]	1
Water vapour permeability μ	19
Water vapour diffusion-equivalent air layer thickness S _d [m]	0,24
Surface water absorption after 30 minutes [g/m ²]	≤ 1500
Thickness dilatation after 24 hours immersion in water [%]	< 2
Content of chemical bounded water [%]	≥ 15

Casa Natura_gypsym fibreboard 15mm

Rigidur H 15



Characteristics:

The Gypsum Fibreboard Rigidur H 15 contains gypsum, paper fibres and mineral additives

Application:

An ideal material for walls of wooden panel construction with semi-structural or stiffening facings of Rigidur H may be used for houses of timber construction

Installation:

According to Rigidur installation guide

Technical specifications

Product name	Rigidur H 15
Classification according EN 15283-2	GF-C1-I-W2
Reaction to fire rating according EN 13501-1	A1
Board thickness [mm]	15
Tolerance in board thickness [mm]	± 0,2
Density approx. [kg/m ³]	1200
Area weight approx. [kg/m ²]	18
Maximum tolerance in length [mm]	-1 / +0
Maximum tolerance in width [mm]	-1 / +0
Maximum tolerance in diagonal [mm]	2
Flexural strength [N/mm ²]	6,25
Modulus of elasticity [N/mm ²]	3600
Surface hardness according to Brinell [N/mm ²]	35
Dilatation due to changing of relative humidity by 30% (20°C) [%]	0,045
Thermal conductivity λ according EN 12667 [W/(mK)]	0,202
Thermal dilatation [mm/(mK)]	0,015
Stable moisture content at 20°C, 65% relative humidity approx. [%]	1
Water vapour permeability μ	19
Water vapour diffusion-equivalent air layer thickness S_d [m]	0,29
Surface water absorption after 30 minutes [g/m ²]	≤ 1500
Thickness dilatation after 24 hours immersion in water [%]	< 2
Content of chemical bounded water [%]	≥ 15

- PANELES FENÓLICOS PARA EL REVESTIMIENTO

MATERIALEIGENSCHAFTEN TRESPA METEON

Eigenschaften	Wert	Einheit	Norm
Physikalische Eigenschaften			
Maßbeständigkeit	≤ 2,5	mm/m	EN 438
Rohdichte	≥ 1350	kg/m ³	ISO 1183
Verhalten beim untertauchen in Wasser (65°C) nach 48 Stunden			EN 438
Massenzunahme	≤ 3	%	
Erscheinung	≥ 4	Kennzahl	
Optische Eigenschaften			
Lichteinheit (Kanon test - EN 438 - 2:29)	4-5	Gravimastab	ISO 105 A02
Mechanische Eigenschaften			
Elastizitätsmodul	≥ 9000	N/mm ²	ISO 178
Zugfestigkeit	≥ 70	N/mm ²	ISO 527-2
Biegefestigkeit	≥ 120	N/mm ²	ISO 178
Stoßbeanspruchung durch fallende Kugel			EN 438
Fallhöhe	1800	mm	
Eindrückung	≤ 10	mm	
Chemische Eigenschaften			
SO ₂ -Beständigkeit (50 Zyklen; ca. 0,0067%)	4-5	Gravimastab	DIN 50018

Bitte beachten: Farbbeständigkeits Xanos-Test gemäß 438-2:29, dieser Test simuliert eine 10 jährige Freiluftbewitterung einer vertikalen Anwendung in den meisten europäischen Ländern. Für weitere Informationen zu den Produkteigenschaften in den Regionen, nehmen Sie bitte Kontakt zu Trespa auf.

Region	Qualität	Klassifizierung	Norm
Brandverhalten			
Europäische Union	Type FR Type Standard	Euroclass B-s2d0 Euroclass D-s2d0	EN 4387 EN 4387
Deutschland (Baustoffklasse)	Type FR Type Standard	Klasse B1 Klasse B2	DIN 4102-1 DIN 4102-2

Bitte beachten: Nach den Richtlinien zur CE-Kennzeichnung sind HPL-Platten in Übereinstimmung mit der EN 13501-1 zu prüfen. Die Entscheidung zur Einführung oder Einbindung dieser Norm in die Bauvorschriften der einzelnen Länder liegt (im Moment) in der Zuständigkeit der nationalen Behörden.

Disclaimer: Alle Angaben beziehen sich auf die Produkte des Trespa Meteon Standard Lieferprogramms.

MATERIALEIGENSCHAFTEN TRESPA CURVED ELEMENTS

Eigenschaften	Wert	Einheit	Norm
Mechanische Eigenschaften			
Elastizitätsmodul	≥ 8000	N/mm ²	ISO 178

Region	Qualität	Klassifizierung	Norm
Brandverhalten			
Europäische Union	Type FR	Euroclass B-s2d0	EN 4387

Vorausgesetzt, dass die Tiefe des Hinterlüftungsräumens auf max. 60mm begrenzt ist.

- AISLANTE

STEICO hemp insulation

Dicke [mm]	Format [mm]	Gewicht/m ² [kg]	Stück/Palette	Fläche/Palette [m ²]	Gewicht/Pal. [kg]
40	1.200 * 575	1,60	8 Pak à 15 Stk	82,8	ca. 150
50	1.200 * 575	2,00	8 Pak à 12 Stk	66,2	ca. 150
60	1.200 * 575	2,40	8 Pak à 10 Stk	55,2	ca. 150
80	1.200 * 575	3,20	8 Pak à 7 Stk	38,6	ca. 150
100	1.200 * 575	4,00	8 Pak à 6 Stk	33,1	ca. 150
120	1.200 * 575	4,80	8 Pak à 5 Stk	27,6	ca. 150
140	1.200 * 575	5,60	8 Pak à 4 Stk	22,1	ca. 150
160	1.200 * 575	6,40	12 Pak à 3 Stk	24,8	ca. 150
180	1.200 * 575	7,20	8 Pak à 3 Stk	16,6	ca. 150
200	1.200 * 575	8,00	8 Pak à 3 Stk	16,6	ca. 150
220	1.200 * 575	8,80	12 Pak à 2 Stk	16,6	ca. 150
240	1.200 * 575	9,60	12 Pak à 2 Stk	16,6	ca. 150

TECHNISCHE KENNDATEN STEICO *canaflex*

Produziert und überwacht gemäß ETA-06/0040	
Brandverhalten nach DIN EN 13501-1	E
Baustoffklasse nach DIN 4102	B2
Nennwert Wärmeleitfähigkeit λ_D [W/(m*K)]	0,040
Nennwert Wärmedurchlasswiderstand R_D [(m²*K)/W]	1,00 / 1,25 / 1,50 / 2,00 / 2,50 / 3,00 / 3,50 / 4,00 / 4,50 / 5,00 / 5,50 / 6,00
Dicke [mm]	40 / 50 / 60 / 80 / 100 / 120 / 140 / 160 / 180 / 200 / 220 / 240
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m*K)]	0,040
Rohdichte ρ [kg/m³]	ca. 40
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	1/2
Spezifische Wärmekapazität c [J/(kg*K)]	1700
Längenbezogener Strömungswiderstand [(kPa*s)/m²]	2
Einsatzstoffe	Hanffaser, Ammoniumphosphat, Polyolefinfaser
Abfallschlüssel-Nr. (AVV)	170604

Brandkennziffer

BKZ 5.3



- VIDRIOS



Ermittlung von SILVERSTAR Verglasungskennwerten

Die nachfolgenden Verglasungskennwerte wurden mit Hilfe des Programms SILVERSTAR der CE berechnet.

Programmversion 208
Datenbankversion 201

Projekt: IKAROS Bavaria # 023.396

Firma: Glas Trösch GmbH, Nördlingen

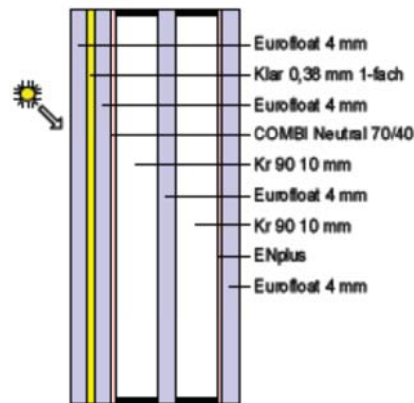
Bearbeiter: E. Lechner

Kunde: Hochschule Rosenheim

Produkt: Faltwand

Datum: 05.03.2010

Verglasungsaufbau:



Bemerkungen:

Ermittelte Verglasungskennwerte:

Wärmedurchgangskoeffizient Ug (EN 673):	0,6 W/m ² K
Gesamtenergiedurchlaßgrad (g-Wert):	36 %
Lichttransmission:	64 %
Lichtreflexion (außen):	15 %
Lichtreflexion (innen):	17 %
Lichtabsorption:	21 %
Strahlungstransmission:	31 %
Strahlungsreflexion (außen):	26 %
Strahlungsabsorption:	43 %
Sekundärer Wärmeabgabegrad nach innen:	5 %
UV-Transmission:	1 %
UV-Reflexion:	5 %
UV-Absorption:	94 %
Farbwiedergabeindex (trans.):	93
Selektivität (Lt / g-Wert):	1,8
b-Faktor (g-Wert / 0,87):	41 %
b-Faktor (g-Wert / 0,8):	45 %



Ermittlung von SILVERSTAR Verglasungskennwerten

Die nachfolgenden Verglasungskennwerte wurden mit Hilfe des Programmes SILVERSTAR g4CE berechnet.

Programmversion 203
Datenbankversion 201

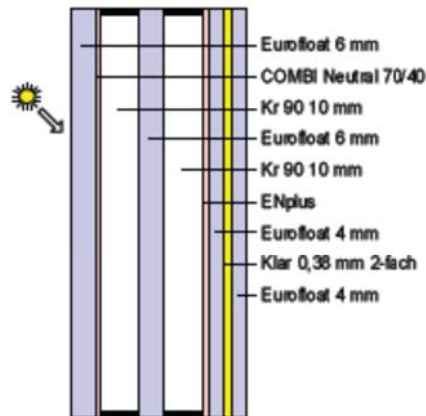
Projekt: IKAROS Bavaria # 023.400
Firma: Glas Trösch GmbH, Nördlingen
Bearbeiter: E. Lechner

Kunde: Hochschule Rosenheim

Produkt: SDE 2010

Datum: 05.03.2010

Verglasungsaufbau:



Bemerkungen:

Ermittelte Verglasungskennwerte:

Wärmedurchgangskoeffizient Ug (EN 673):	0,6 W/m ² K
Gesamtenergiedurchlaßgrad (g-Wert):	37 %
Lichttransmission:	63 %
Lichtreflexion (außen):	15 %
Lichtreflexion (innen):	16 %
Lichtabsorption:	22 %
Strahlungstransmission:	30 %
Strahlungsreflexion (außen):	30 %
Strahlungsabsorption:	40 %
Sekundärer Wärmeabgabegrad nach innen:	7 %
UV-Transmission:	0 %
UV-Reflexion:	9 %
UV-Absorption:	91 %
Farbwiedergabeindex (trans.):	92
Selektivität (Lt / g-Wert):	1,7
b-Faktor (g-Wert / 0,87):	42 %
b-Faktor (g-Wert / 0,8):	46 %

GlasTRÖSCH_Pos1,2,3,4,5,6,7; Transopak



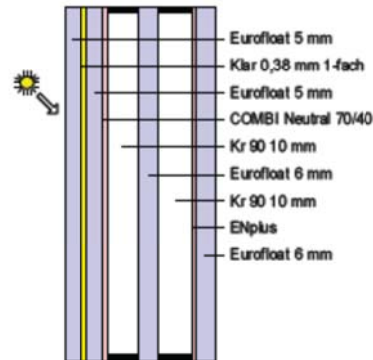
Ermittlung von SILVERSTAR Verglasungskennwerten

Die nachfolgenden Verglasungskennwerte wurden mit Hilfe des Programms SILVERSTARglace berechnet.

Programmversion 203
Datenrevision 201

Projekt: IKAROS Bavaria # 023.390
Firma: Glas Trösch GmbH, Nördlingen
Bearbeiter: E. Lechner
Kunde: Hochschule Rosenheim
Produkt: Fassade Pos. 3,5,6,7
Datum: 05.03.2010

Verglasungsaufbau:



Bemerkungen:

Ermittelte Verglasungskennwerte:

Wärmedurchgangskoeffizient Ug (EN 673):	0,6 W/m²K
Gesamternergiedurchlaßgrad (g-Wert):	35 %
Lichttransmission:	62 %
Lichtreflexion (außen):	15 %
Lichtreflexion (innen):	17 %
Lichtabsorption:	23 %
Strahlungstransmission:	30 %
Strahlungsreflexion (außen):	24 %
Strahlungsabsorption:	47 %
Sekundärer Wärmeabgabegrad nach innen:	5 %
UV-Transmission:	1 %
UV-Reflexion:	5 %
UV-Absorption:	94 %
Farbwiedergabeindex (trans.):	92
Selektivität (L1 / g-Wert):	1,8
b-Faktor (g-Wert / 0,87):	40 %
b-Faktor (g-Wert / 0,8):	44 %

▪ VENTANAS

Ideal für alle Anwendungen:
Die Glasfaltwand IS-4000.

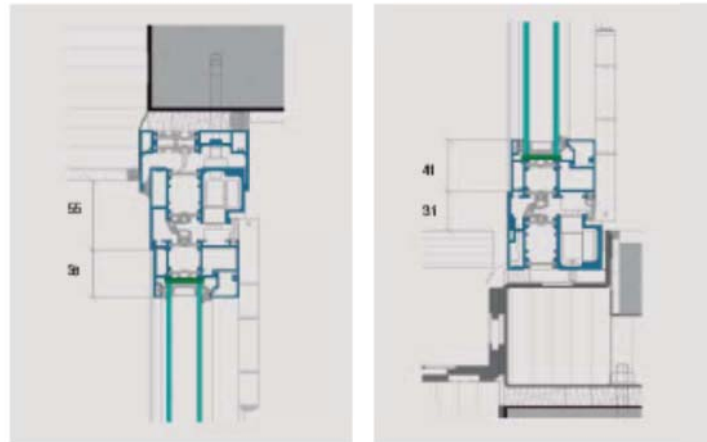
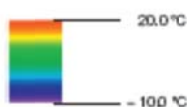
Die IS-4000 ist eine frei bewegliche, voll-isolierte Glasfaltwand mit hohem Komfort und vielen Einsatzmöglichkeiten. Sie lässt sich nach innen oder nach aussen falten und von innen und aussen öffnen. Die Bodenschiene ist schwellenfrei, thermisch getrennt und für die bauseits zu planende Entwässerung vorbereitet. Der Laufwagen ist wahlweise unten oder oben laufend. Das Isolierglas hat eine Stärke von 28 mm, Schall- und Wärmedämmung je nach Anforderung. Die Glasfaltwand IS-4000 kann in Pfosten/Riegel-Systeme eingebaut und mit einem integrierten Dreh-/Kippflügel ausgestattet werden. Das Modell ist mit dem isolierten Fenstersystem IS-3 von Schweizer kompatibel und für den Einbau in gerade Wände und mit 90° Radius geeignet. Der Bandbolzen ist zwecks Reinigung der Aussenfläche, z.B. bei Balkonen, demontierbar. Die Glasfaltwand IS-4000 ist auf Wunsch mit Einbruchhemmung in der Widerstandsklasse 2 erfüllbar.

Isolierte Glasfaltwand IS-4000	
Alu-Profil	wärmedämmend
Bauhöhe der Flügelprofile	67 mm
Ausgleichsrahmen	mit oder ohne Kellerbar
Bauhöhe des Ausgleichsrahmens	86 mm
Flügelbreite	500-950 mm
Flügelhöhe	1200-2700 mm
Anzahl Flügel	bis 10
Einbausort	für gerade Wände und Radius 90°
Glasfaltleiste	wahlweise Standard, Techno-Lock oder Linea

Prüfungen	
Schlaggedächtheit	DIN EN 12155
Luftdurchlässigkeit	DIN EN 12153
Widerstand gegen Windbelastung	DIN EN 12179
Einbruchhemmung*	DIN EN 1627-30 WK2

* nur in einem beschränkten Sortiment lieferbar

Wärmedämmwerte	
Berechnungsbasis	
Rahmengröße	2,2x 4,2 m
Anzahl Riegel	5
Glasanteil	77%
Innenklima	20 °C
Außenklima	-10 °C

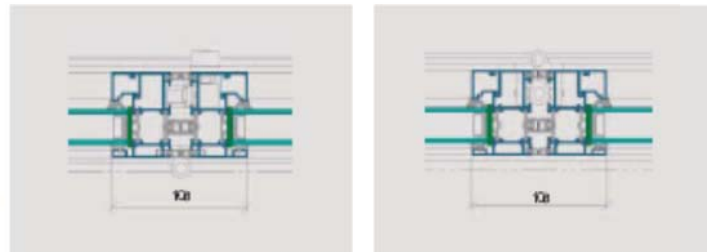


Vertikalschnitt oben, einwärts öffnend

Vertikalschnitt unten, einwärts öffnend



Horizontalschnitt mit Bedienungsflügel, einwärts öffnend

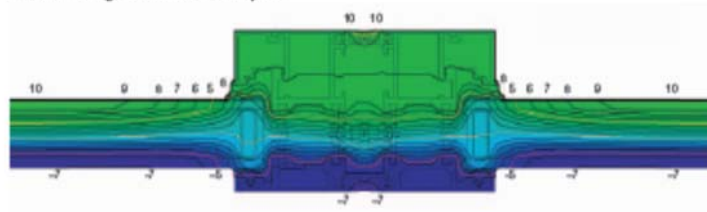


Mittelpartie mit Verschluss, einwärts öffnend

Mittelpartie mit Innenband

Glas-U-Wert U _g	W/m ² K	1.1 (2-fach Vergasung)	
Randverbund		Aluminium	Chromstahl
Element-U-Wert U _e	W/m ² K	1.75	1.59

Isothermendarstellung IS-4000, Mittelpartie



glas folding wall IS 4000

Mit herausragenden Wärmedämmwerten:
Die Glasfaltwand IS-4400.

Das hochisolierte System

Die Glasfaltwand IS-4400 kommt vor allem dort zum Einsatz, wo erhöhte Ansprüche an Wärmedämmung und Design gestellt werden. Die Bodenschiene ist schwelenteil, thermisch getrennt und für die bauseits zu planende Entwässerung vorbereitet. Der Laufwagen ist wahlweise unten oder oben laufend. Die Glasfaltwand IS-4400 erreicht um 30 Prozent bessere Wärmedämmwerte als die IS-4000 und kommt dennoch mit äußerst schlanken Profilen aus. Sie lässt sich nach innen oder nach aussen falten und von innen und aussen öffnen. Auch diese Glasfaltwand wird von Schweizer nach individuellen Bedürfnissen gefertigt.

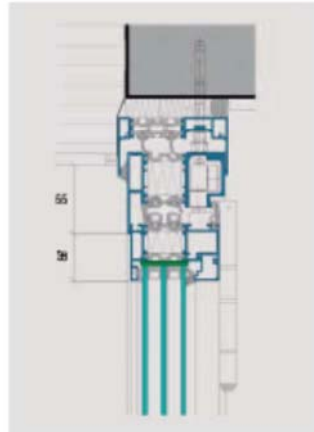
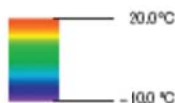
Die Verglasung hat eine Stärke von hochisolierenden 37 mm, Schall- und Wärmedämmung je nach Anforderung. Der Bandbolzen ist zwecks Reinigung der Aussenfläche, z. B. bei Balkonen, demontierbar.

Isolierte Glasfaltwand IS-4400

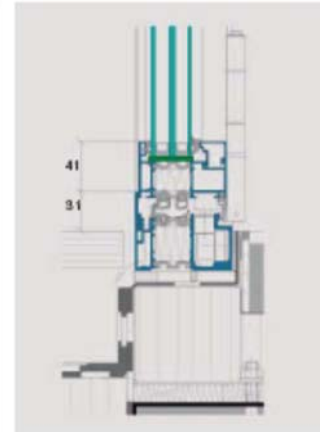
Alu-Profile	wärmegedämmt
Bartiefe der Flügelprofile	77 mm
Ausgleichsrahmen	nur mit Ausgleichsrahmen lösbar
Bartiefe des Ausgleichsrahmens	96 mm
Flügelbreite	500-950 mm
Flügelhöhe	1200-2700 mm
Anzahl Flügel	bis 7
Einbauart	für gerade Wände
Glasstärke	wahlweise Standard, Techno-Lock oder Linas

Wärmedämmwerte

Berechnungsbasis:	2,2 x 4,2 m
Anzahl Flügel	5
Glasanteil	77 %
Innentemperatur	20 °C
Ausientemperatur	-10 °C



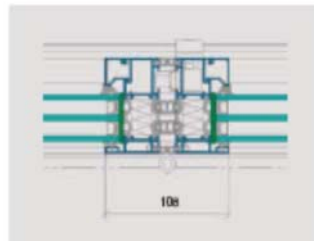
Vertikalschnitt oben, einwärts öffnend



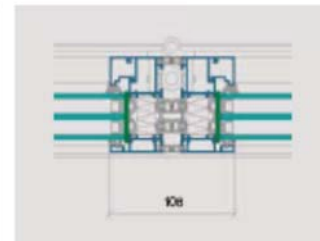
Vertikalschnitt unten, einwärts öffnend



Rahmen seitlich mit Bedienungsflügel, einwärts öffnend



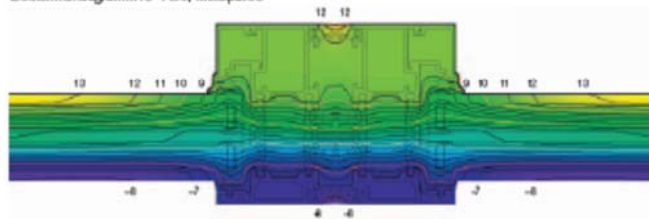
Mittelpartie mit Verschluss, einwärts öffnend



Mittelpartie mit Innenband, einwärts öffnend

Glas-U-Wert U _g	W/m ² K	0,7 (3-fach Verglasung)
Randverbund	Aluminium Chromstahl	
Element-U-Wert U _e	W/m ² K	1,22 1,16

Isothermendiagramm IS-4400, Mittelpartie



ANEXO A.4.- FICHAS TÉCNICAS DE LA PROPUESTA – NAPEVOMO

- MADERA PARA ESTRUCTURA Y PARA REVESTIMIENTOS



<p>ROLPIN BATI</p> <p>NF EXTERIEUR CTB-X</p> <p>CE - EN 13986</p>		<p>10-34-71</p>																			
<p>Description Contreplaqués multiplis en pin maritime</p> <p>Domaines d'emplois Ouvrages de construction Menuiserie , agencement et mobilier.</p> <p>Qualifications d'emploi Milieux extérieurs Selon NF EN 636 – 3 – S Homologué à la marque de qualité NF Extérieur CTBX.</p> <p>Emplois structurels en construction Attestation de conformité système 2+ selon EN 13986 (exigence réglementaire) Marquage : CE n° 380 – CPD – 011</p> <p>Qualité des faces Selon norme NF EN 635-3 Face classe I fermée, sans nœuds avec réparations bois. Contreface classe II, fermée avec nœuds sains et réparations bois. Les deux faces sont ponçées.</p> <p>Qualité du collage Selon norme NF EN 314 – 2 Collage classe 3 « milieux extérieurs », résistant à l'eau et aux intempéries.</p> <p>Construction Plis croisés – Sens du fil du bois des faces dans le sens de la longueur du panneau</p>	<p>Dimensions Tolérances dimensionnelles selon norme NF EN 315 Format panneau : 250 x 125 cm</p> <table border="1"> <tr> <td>Épaisseur (mm)</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Nombre de plis</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> </table> <p>Masse volumique : 560 à 610 kg/m³</p> <p>Dégagement de formaldéhyde Classement E1 Selon norme NF EN 717.2</p> <p>Classement en réaction au feu (NF EN 13823) Ep ≥ 9 mm = D-s2,d0 Ep < 9mm = NPD (sans lame d'air ou lame d'air fermée ou lame d'air maxi 22 mm)</p> <p>Conductivité thermique : λ = 0,13W/K</p> <p>Durabilité biologique Esence pin maritime : Classe 3 / 4 selon EN 350 partie 2</p> <p>Teneur en pentachlorophenol : < 5 ppm. (PCP)</p> <p>Perméabilité à la vapeur d'eau : 70 humide / 200 sec</p> <p>Absorption Acoustique : 250 à 500 Hz = 0,10 1000 à 2000 Hz = 0,30</p>	Épaisseur (mm)	7	10	12	15	18	21	25	30	40	Nombre de plis	3	5	5	7	7	7	9	9	13
Épaisseur (mm)	7	10	12	15	18	21	25	30	40												
Nombre de plis	3	5	5	7	7	7	9	9	13												

CARACTERISTIQUES MECANQUES SELON NF EN 789/ EN 1058									
Épaisseur	7 mm	10 mm	12 mm	15 mm	18 mm	21 mm	25 mm	30 mm	40 mm
Plis	3	5	5	7	7	7	9	9	13
Module d'élasticité en flexion N/mm²- valeurs moyennes *									
Em.0.50	11994	10200	9543	9311	7991	7923	8182	6890	7522
Em.90.50	606	2400	3057	3289	4609	4677	4418	5710	5078
Résistance en flexion N/ mm² Valeurs caractéristiques à 5 % d'exclusion									
fm.0.05	35.1	34.6	27.7	25.4	21.8	20.9	20.9	17.5	18.3
fm.90.05	4.9	5.9	14.2	13.5	17.5	17.2	14.6	18.3	14.8
* on dérive les modules à 5 % d'exclusion en multipliant les valeurs moyennes par : 0.645									



<p>ROLPIN FLOOR</p> <p>NF EXTERIEUR CTB-X</p> <p>CÉ - EN 13986</p>		<p>10-34-71</p>												
<p>Description Contreplaqués multiplis en pin maritime rainé bouveté sur ses deux rives longues (TG2)</p> <p>Domaines d'emplois Structure porteuse de toiture et plancher.</p> <p>Qualifications d'emploi Milieux extérieurs Selon NF EN 636 – 3 – S Homologué à la marque de qualité NF Extérieur CTBX.</p> <p>Emplois structurels en construction Attestation de conformité système 2+ selon EN 13986 (exigence réglementaire)</p> <p>Marquage : CÉ n° 380 – CPD – 011 FLOORING - ROOFING</p> <p>Qualité des faces Selon norme NF EN 635-3 Face classe II, fermée, avec nœuds sains, réparations bois et synthétiques. Contreface classe III, non réparée, admettant trous de nœuds et fentes. Les deux faces sont ponçées.</p> <p>Qualité du collage Selon norme NF EN 314 – 2 Collage classe 3 « milieux extérieurs », résistant à l'eau et aux intempéries.</p> <p>Construction Plis croisés – Sens du fil du bois des faces dans le sens de la longueur du panneau</p>	<p>Dimensions Tolérances dimensionnelles selon norme NF EN 315</p> <p>Format panneau : 250 x 122 cm / 250 x 61 cm 244 x 122 cm / 244 x 61 cm</p> <table border="1"> <tr> <td>Epaisseur (mm)</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Nombre de plis</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>Masse volumique : 560 à 610 kg/m³</p> <p>Dégagement de formaldéhyde Classement E1 selon norme NF EN 717.2</p> <p>Classement en réaction au feu (NF EN 13823) D-s2,d0 (sans lame d'air ou lame d'air fermée ou lame d'air maxi 22 mm)</p> <p>Conductivité thermique : $\lambda = 0,13W/K$</p> <p>Durabilité biologique Essence pin maritime : Classe 3 / 4 selon EN 350 partie 2</p> <p>Teneur en pentachlorophenol : < 5 ppm. (PCP)</p> <p>Perméabilité à la vapeur d'eau : 70 humide / 200 sec</p> <p>Absorption Acoustique : 250 à 500 Hz = 0,10 1000 à 2000 Hz = 0,30</p>		Epaisseur (mm)	12	15	18	21	25	Nombre de plis	5	5	7	7	9
Epaisseur (mm)	12	15	18	21	25									
Nombre de plis	5	5	7	7	9									

CARACTERISTIQUES MECANQUES SELON NF EN 789/ EN 1058					
Epaisseur	12 mm	15 mm	18 mm	21 mm	25 mm
Plis	5	5	7	7	9
Module d'élasticité en flexion N/mm ² - valeurs moyennes *					
Em.0.50	9543	8342	7991	7237	8182
Em.90.50	3057	4258	4609	5363	4418
Résistance en flexion N/ mm ² Valeurs caractéristiques à 5 % d'exclusion					
fm.0.05	27.7	24.3	21.8	19.7	20.9
fm.90.05	14.2	17.8	17.5	19.6	14.6

* on dérive les modules à 5 % d'exclusion en multipliant les valeurs moyennes par : 0.645

Autres *valeurs caractéristiques* pour le calcul selon EN 1995 – 1-1 (EUROCODE 5) disponibles sur le site internet :

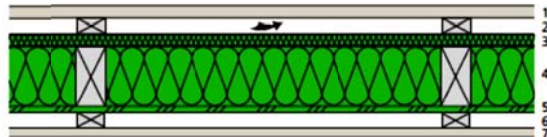


- PANELES AISLANTES DE MADERA

Données techniques PAVAPLAN 3F

Exemple 1

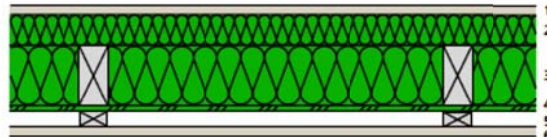
Façade ventilée avec panneau de contreventement PAVAPLAN 3F



1 Revêtement de façade, ventilé	
2 Lattage / ventilation	
3 ISOROOF-NATUR KN	18 mm
4 Ossature bois / PAVATHERM	120-180 mm
5 PAVAPLAN 3F (intérieur ossature)	8 mm
6 Vide technique	30 mm
7 Revêtement intérieur en plâtre	15 mm

Exemple 2

Façade avec panneau de contreventement PAVAPLAN 3F et DIFFUTHERM crépi



1 Crépi minéral extérieur	
2 DIFFUTHERM	60 mm
3 Ossature bois / PAVATHERM	120-180 mm
4 PAVAPLAN 3F (intérieur ossature)	8 mm
5 Vide technique	30 mm
6 Revêtement intérieur en plâtre	15 mm

Valeurs caractéristiques		Unités
Par rapport à l'ensemble de la construction (sans revêtement intérieur 6/7)		
Valeur R	avec ponts thermiques	m ² K/W
Déphasage H	(cas 1 Heindel)	h
Indice d'affaiblissement pondéré R'w (valeurs estimées) db		

Exemple 1				Exemple 2			
Epaisseur d'isolation (mm)				Epaisseur d'isolation (mm)			
120	140	160	180	120	140	160	180
3.13	3.58	4.00	4.35	4.00	4.55	5.00	5.27
7.0	8.2	9.4	10.6	9.9	11.1	12.3	13.5
44	45	46	46	43	44	45	45

Caractéristiques PAVAPLAN 3F

Matériau selon EN 13 986

Poids:	kg/m ²	6.4
Densité: ρ	kg/m ³	~ 800
Conductivité thermique: λ	W/m K	0.10
Capacité thermique spécifique: c	J/kg K	~ 2100
Facteur de résistance à la diffusion de vapeur: μ	(-)	~ 60
Classe de comportement au feu:	EN 3806	D

Forme de livraison

Epaisseur:	mm	8
Format:	mm	1996 x 2800
Chants:		droits
Unité d'emballage: 25 panneaux/palette	m ²	139.7

Exécution

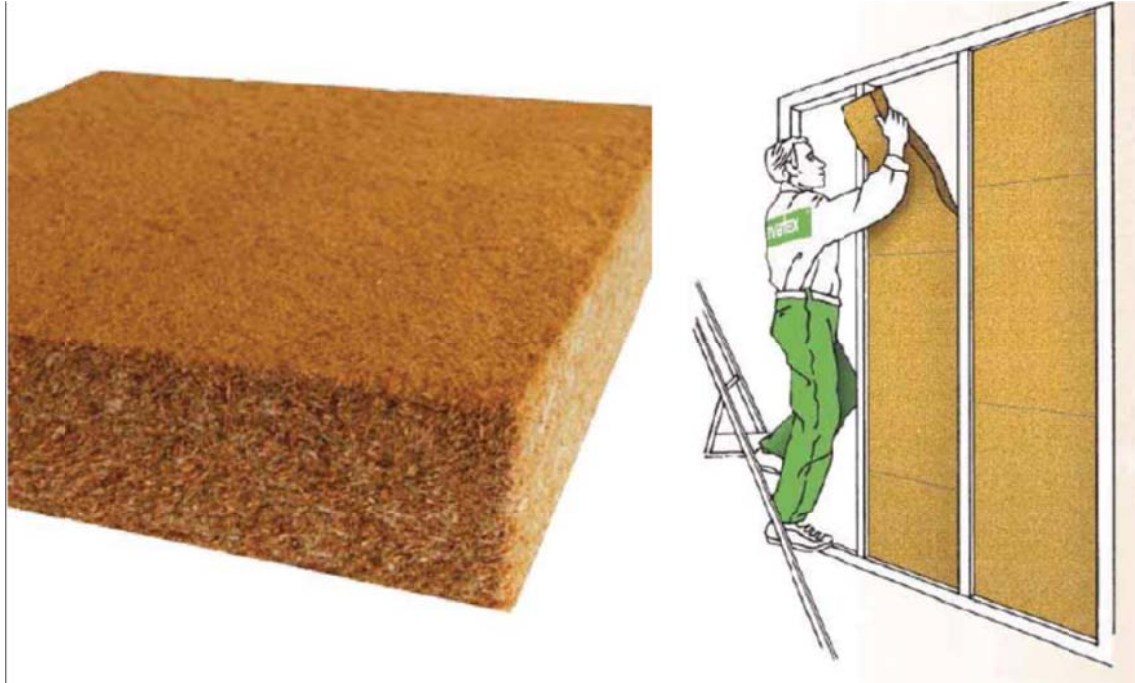
Moyens de fixation:	
- agrafes	1,6 x 50 mm
- clous (à tige lisse)	2,5 x 60 mm
Ecart de fixation sur les bois périphériques	
	$e_R = 75 \text{ mm}$
Ecart de fixation sur les bois centraux	
	$e_M = 150 \text{ mm}$
Bois de construction	FK II ou BSH
Effort horizontal admissible F_{H1}	voir tableau

Valeurs de calcul selon DIN 1052-3		N/mm^2
Fixation perpendiculaire au plan du panneau	$f_{\text{fix adm}}$	2.5
Traction dans le plan du panneau	$f_{\text{tr adm}}$	2.0
Compression dans le plan du panneau	$f_{\text{co adm}}$	2.0
Fixation perpendiculaire au plan du panneau	E_{adm}	1500
Fixation perpendiculaire au plan du panneau	G_{adm}	100

Résultats d'essais EPF Zurich

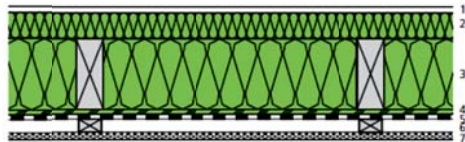
Force admissible par agrafe / clou	F_{adm}	0.4 kN
------------------------------------	------------------	--------

- AISLAMIENTO DE FIBRA DE MADERA



Constructions

Paroi: PAVAFLEX dans la construction ossature en bois

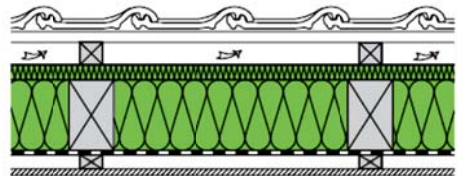


1 Crépi extérieur		
2 DIFFUTHERM	60 mm	
3 Structures / PAVAFLEX	120-180 mm	
4 PAVAPLAN 3-F	8 mm	
5 Régulateur vapeur (voir nécessité)	-	
6 Lattage / vide technique	30 mm	
7 Plaques de plâtre	15 mm	

Caractéristiques

Épaisseur d'isolation	mm	140	160	180	200
Valeur R					
- avec ponts thermiques	(m ² K)/W	4.53	4.76	5.26	5.55
Déphasage η H (cas I Heindel)	h	6.7	7.3	8.0	8.6
Indice d'affaiblissement pondéré Rw	dB ca.	47	47	48	48

Toiture: PAVAFLEX entre les chevrons



1 Tuiles / lattage		
2 Contre-lattage / ventilation		
3 ISOROOF-NATUR-KN	35 mm	
4 Chevrons / panneaux d'isolation PAVAFLEX	140-200 mm	
5 Régulateur vapeur	-	
6 Lattage / vide technique	24 mm	
7 Lambrissage de plafond	15 mm	

Caractéristiques

Épaisseur d'isolation	mm	140	160	180	200
Valeur R					
- avec ponts thermiques	(m ² K)/W	4.16	4.54	5.00	5.26
Déphasage η H (cas I Heindel)	h	5.9	6.5	7.1	7.8
Indice d'affaiblissement pondéré Rw (couverture tuiles)	dB ca.	47	47	48	49

Données techniques

Caractéristiques	Unité	Valeur
Panneau de fibres de bois	-	EN 13 171
Conductivité thermique λ_D	W/(m K)	0,038
Densité ρ	kg/m ³	55
Capacité d'accumulation thermique c	J/kg K	2'100
Facteur de résistance à la diffusion μ	-	5
Indice de résistance au feu EN 13501-1	-	E

Présentation

Epaisseur	Valeur R m ² K/W	Valeur U W/m ² K	Format mm	Unité d'emballage pces. / pal.
40 mm	1.05	0.95	1350 x 575	100
50 mm	1.32	0.70	1350 x 575	80
60 mm	1.58	0.63	1350 x 575	60
80 mm	2.11	0.47	1350 x 575	50
100 mm	2.63	0.38	1350 x 575	40
120 mm	3.16	0.31	1350 x 575	32
140 mm	3.68	0.27	1350 x 575	24
160 mm	4.21	0.23	1350 x 575	24
180 mm	4.74	0.21	1350 x 575	20
200 mm	5.26	0.19	1350 x 575	20
220 mm	5.79	0.17	1350 x 575	16
240 mm	6.32	0.15	1350 x 575	16

Compositions

Bois résineux	82 %
Fibres de liaison (polyoléfine)	8 %
Agent ignifuge	10 %



PAVATEX France SARL

N°Azur 0 810 79 95 30

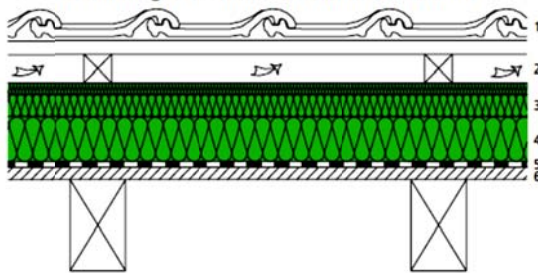
Coût d'un appel local

Données techniques PAVATHERM-PLUS⁺

Divers exemples d'applications

Exemple 1:

Toiture Sarking avec isolation sur les chevrons

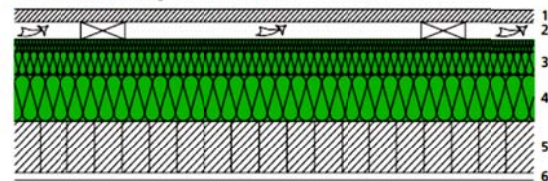


Composition:

1 Tuiles - lattage	
2 Contre-lattage	≥ 40 mm
3 PAVATHERM-PLUS ⁺	60 - 80 - 100 - 120 mm
4 PAVATHERM	60 - 80 - 100 - 120 mm
5 Régulateur de vapeur	
6 Lambrissage	20 mm

Exemple 2:

Elément de façade ventilée



Composition:

1 Bardage de façade	20 mm
2 Lattage - ventilation	≥ 30 mm
3 PAVATHERM-PLUS ⁺	60 - 80 - 100 - 120 mm
4 PAVATHERM	60 - 80 - 100 - 120 mm
5 Elément en bois massif	~ 90 mm
6 Revêtement intérieur en plâtre	12 mm

Caractéristiques

Unité

Exemple 1

Exemple 2

Epaisseur de l'isolation en mm

Valeur R m²K/W

Déphasage h

Indice d'affaiblissement pondéré Rw (couverture en tuiles) dB

Exemple 1				Exemple 2			
160	180	200	220	120	140	160	180
3.70	4.15	4.65	5.10	3.45	3.90	4.40	4.85
8.8	10.3	11.7	13.2	11.2	12.4	13.6	14.8
~42	~43	~44	~45	~47	~48	~49	~50

Caractéristiques PAVATHERM-PLUS*

Densité: ρ	170 kg/m ³
Coeff. conductibilité thermique:	
ISOROOF-NATUR 20 mm	λ_D 0.049 W/m K
PAVATHERM 40-60-80-100 mm	λ_D 0.042 W/m K
Capacité spécifique d'accumulation de chaleur: c	
	2100 J/kg K
Résistance à la diffusion de vapeur: μ	5
Classe comportement au feu EN 13 501-1	E
ACERMI	09/090/562

Forme de livraison PAVATHERM-PLUS*

Epaisseurs:	60, 80, 100, 120 mm
Format:	80 X 160 cm

Autres produits du système d'isolation en fibres de bois

PAVATHERM-PROFIL:	pour sol, paroi et toit
PAVATHERM:	pour toit et façade
Coins PAVATHERM:	pour toit et façade
ISOROOF-NATUR KN:	pour toit et façade

Composition

ISOROOF-NATUR KN:	20 mm
PAVATHERM:	40 - 60 - 80 - 100 mm

- AISLANTE DE CELULOSA RECICLADA



Conducteur thermique	0,0037 – 0,041 W/mK
Perméabilité à l'air	1 à 2
Classement au feu	M1 (France) ou B (Europe)
Capacité thermique	2 (définie en Kj/Kg.k)
Humidité maximale	14% du matériau sec
Conditionnement	Sac de 14 kilos
Palette	21 sacs x palette soit 294 kilos
Livraison	½ camion ou camion complet
Dephasage	9 à 12 heures
Antifongique, imputrescible, anti parasite (traitement au sel de bore)	
Densités recommandées dans la pose de notre ouate de cellulose Ouateco	
- Combles et perdus	de 28 à 35 Kg/m ³ en soufflage
- Murs et rampants	de 38 à 65 Kg/m ³ en insuflation
- Murs (isolation extérieure)	de 30 à 40 Kg/m ³ en projection
Isolant phonique à faible énergie grise - 6K wh/m ³	

▪ BARRERA DE VAPOR



Matériaux	Film non tissé PP, grille PEHD, film PEBD FR
Mise en œuvre	En façade et toiture. Dans des locaux à faible et moyenne hygrométrie
Perméance (en g/m².h.mmHg)	0,004 g
Conformité au DTU 31.2 (exigences : perméance < 0,005 g/m².h.mmHg soit SD > 18 m)	Oui
Coefficient SD	20 - 25 m
Résistance à la rupture selon EN 12311-1 (N/5cm)	391 N (Longitudinal) 364 N (Transversal)
Étanchéité à l'eau selon EN 1928	Étanche (W1)
Résistance aux températures	-40 °C à +80 °C
Poids au m²	140 g/m ²
Poids du rouleau	10,5 kg
Dimensions du rouleau	1,5 m x 50 m



Matériaux	Film PET métallisé, grille PEHD tissé, film PEBD FR, film PEBD BD
Mise en œuvre	En façade et toiture. Dans des locaux à faible et moyenne hygrométrie
Perméance (en g/m².h.mmHg)	0,009 g
Conformité au DTU 31.2 (exigences : perméance < 0,005 g/m².h.mmHg soit SD > 18 m)	Oui
Coefficient SD	Environ 110 m
Résistance à la rupture selon EN 12311-1 (N/5cm)	441 N (Longitudinal) 433 N (Transversal)
Étanchéité à l'eau selon EN 1928	Étanche (W1)
Résistance aux températures	-40 °C à +80 °C
Poids au m²	160 g/m ²
Poids du rouleau	12 kg
Dimensions du rouleau	1,5 m x 50 m



- VENTANAS



MENUISERIE EXTÉRIEURE KERCO - FENETRE MIXTE BOIS ALUMINIUM
MX145-70

TECHNOFORM BAUTEC



Cálculo del coeficiente de transmisión térmica (Uf)

MX70M

Cliente:

Extrugasa

Cálculos realizados por

Technoform BAUTEC Ibérica, s.l.

Yannick Márquez

Tel: +34 93 238 64 38/ Fax: +34 93 415 40 37

Email: tb-es@technoform.es

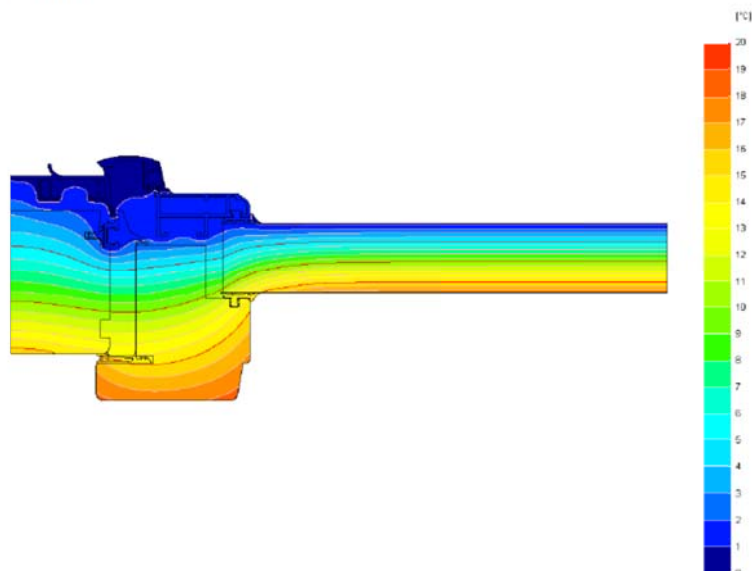
9.12.2009

Fecha:

Resultados

MX70M	Uf = 1.62 W/m ² K
-------	------------------------------

Isotermas



Thermal transmittance of frame (EN ISO 10077-2)

$$U_f = (Q / (t_i - t_e) - U_{p1} \cdot w_{p1} - U_{p2} \cdot w_{p2}) / w_f = 1.623 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

$$Q = 7.043 \text{ W/m}$$

$$t_i = 20.00^\circ\text{C}$$

$$t_e = 0.00^\circ\text{C}$$

$$U_{p1} = 0.922 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (\text{right edge of bitmap})$$

- VIDRIOS

FICHA TÉCNICA

TRIPLE ACRISTALAMIENTO ISOLAR® GLAS:

COMPOSICIÓN

Vidrio exterior:	NEUTRALUX "S" 4 mm
Cámara 1:	16 Argón
Vidrio intermedio:	FLOAT INCOLORO 4 mm
Cámara 2:	16 Argón
Vidrio interior	NEUTRALUX 4 mm

PROPIEDADES:

Luz visible

Transmisión Luminosa (%)	τ_v	66
Reflexión Luminosa al exterior (%)	ρ_{ve}	17

Energía solar

Transmisión Energética Directa (%)	τ_e	33
Reflexión Energética (%)	ρ_e	32
Absorción Energética (%)	α_e	35
Factor Solar (%)	g	42

Coefficiente de transmisión térmica

Coefficiente U (W/m^2K)	0.6
Coefficiente K ($Kcal/hm^2C$)	0.5

Atenuación acústica (dB)

NPD

FICHA TÉCNICA

TRIPLE ACRISTALAMIENTO ISOLAR® GLAS:

COMPOSICIÓN

Vidrio exterior:	NEUTRALUX K "S" 4 mm
Cámara 1:	16 Argón
Vidrio intermedio:	FLOAT INCOLORO 4 mm
Cámara 2:	16 Argón
Vidrio interior	MULTIPACT NEUTRALUX 44.1

PROPIEDADES:

Luz visible

Transmisión Luminosa (%)	τ_v	64
Reflexión Luminosa al exterior (%)	ρ_{ve}	19

Energía solar

Transmisión Energética Directa (%)	τ_e	35
Reflexión Energética (%)	ρ_e	25
Absorción Energética (%)	α_e	40
Factor Solar (%)	g	50

Coefficiente de transmisión térmica

Coefficiente U (W/m ² K)	0.7
Coefficiente K (Kcal/hm ² C)	0.6

Atenuación acústica (dB) NPD

ANEXO- B – INFORMES DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS PROPUESTAS

ÍNDICE ANEXO-B

B.1.- Armadillo Box

B.1.1.- Informe con sistema de protección solar. Ubicación: Castellón.

B.1.2.- Informe con sistema de protección solar. Ubicación: París.

B.1.3.- Informe sin sistema de protección solar. Ubicación: Castellón.

B.1.4.- Informe sin sistema de protección solar. Ubicación: París.

B.2.- HOME+

B.2.1.- Informe en ubicación Castellón.

B.2.2.- Informe en ubicación París

B.3.- Team Ikarus

B.3.1.- Informe con sistema de protección solar. Ubicación: Castellón.

B.3.2.- Informe con sistema de protección solar. Ubicación: París.

B.3.3.- Informe sin sistema de protección solar. Ubicación: Castellón.

B.3.4.- Informe sin sistema de protección solar. Ubicación: París.

B.4.- Nápévomó

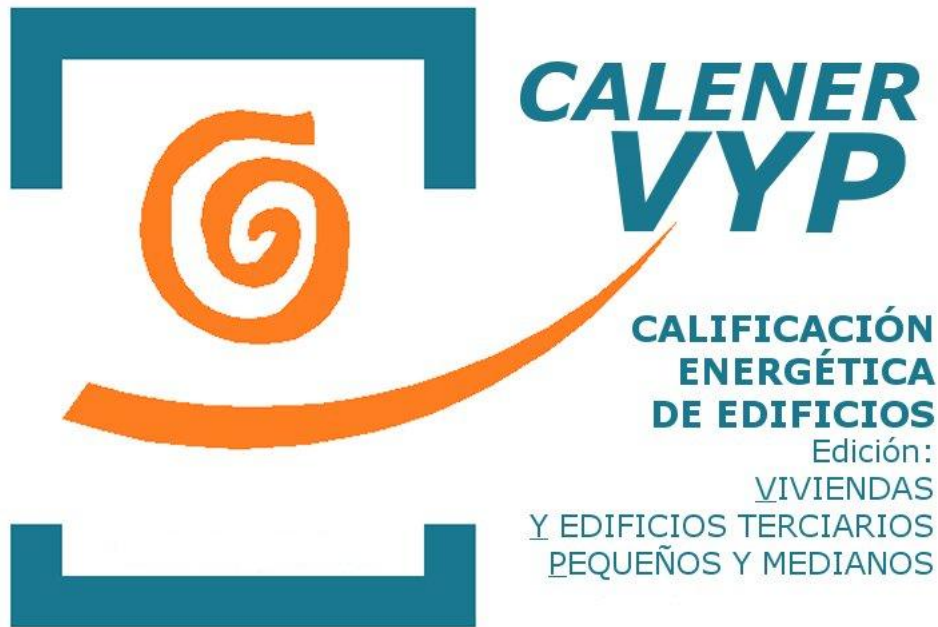
B.4.1.- Informe en ubicación Castellón.

B.4.2.- Informe en ubicación París.

B.1.- ARMADILLO BOX

***B.1.1.- ARMADILLO BOX - INFORME CON SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR.
UBICACIÓN: CASTELLÓN.***

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Armadillo box	0,11	Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,004
		Paneles prefabricados CLAYTECH	0,025
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Acero	0,005
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,025
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,005
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
Vidrio 4-16-4-16-4	0,80	0,35


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
Optiwin	0,13

2.3.3 Huecos

Nombre	Hueco
Acrilamiento	Vidrio 4-16-4-16-4
Marco	Optiwin
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,73
Factor solar	0,32

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energia solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

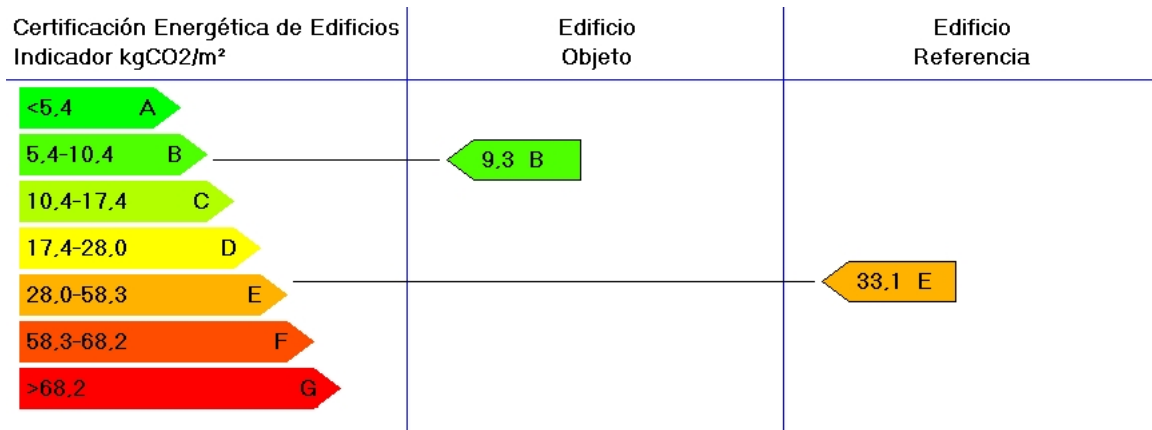
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

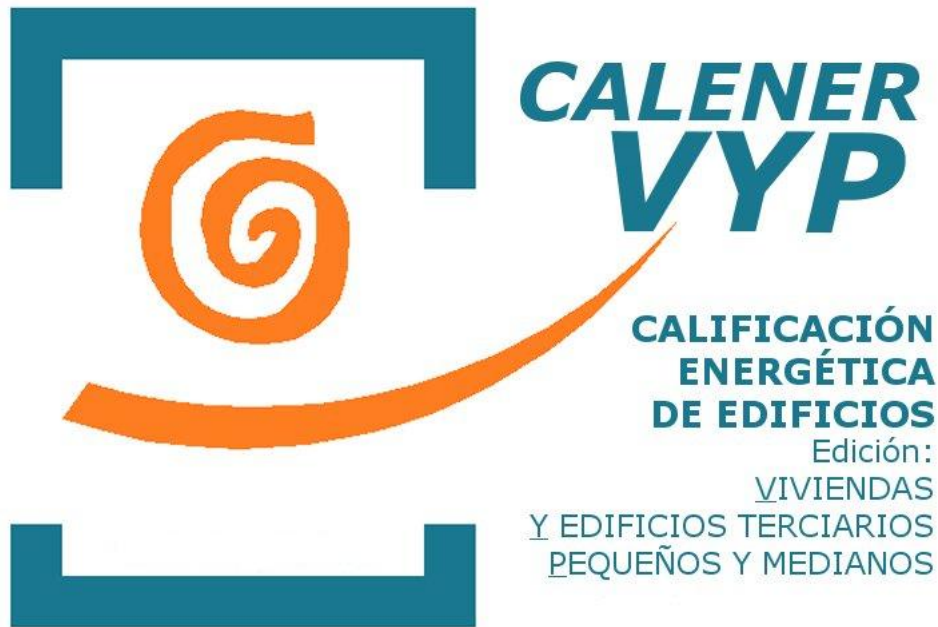
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	20,6	1319,6	E	75,5	4826,0
Demanda refrigeración	C	13,1	835,6	C	16,8	1076,1
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	5,5	351,8	E	24,1	1541,3
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	3,8	243,0	D	6,4	409,3
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO ₂ totales	B	9,3	594,8	E	33,1	2119,1
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	21,9	1400,6	E	109,4	6997,8
Consumo energía primaria refrigeración	C	15,2	968,9	D	26,3	1678,6
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	37,1	2369,5	E	146,6	9372,5

***B.1.2.- ARMADILLO BOX - INFORME CON SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR.
UBICACIÓN: PARÍS.***

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación	
UJI	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
al110817@uji.es	(null)
Tipo de edificio	
Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00


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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Armadillo box	0,11	Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,004
		Paneles prefabricados CLAYTECH	0,025
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Acero	0,005

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Armadillo box	0,11	Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,025
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,005
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio 4-16-4-16-4	0,80	0,35

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)
Optiwin	0,13

2.3.3 Huecos

Nombre	Hueco
Acrilamiento	Vidrio 4-16-4-16-4
Marco	Optiwin
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,73

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Factor solar	0,32
---------------------	------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
---------------	----------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

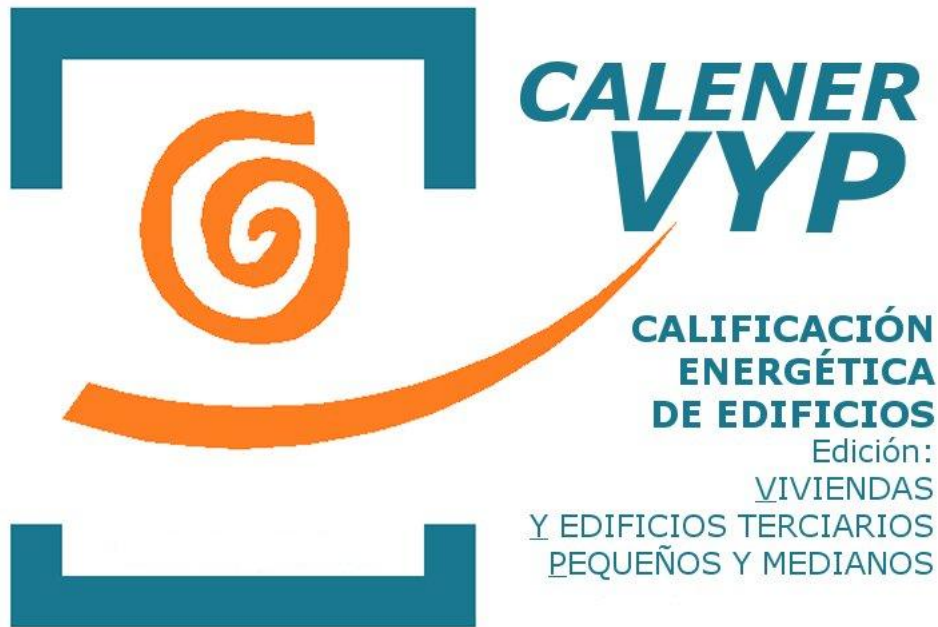
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	84,7	5418,2	E	187,6	11998,5
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	32,7	2091,3	E	71,3	4559,9
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	6,0	383,8
Emisiones CO ₂ totales	C	32,7	2091,3	E	77,3	4943,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	111,5	7132,3	E	290,8	18597,7
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	22,0	1407,2
Consumo energía primaria totales	B	111,5	7132,3	E	312,8	20004,9

***B.1.3.- ARMADILLO BOX - INFORME SIN SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR.
UBICACIÓN: CASTELLÓN.***

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Armadillo box	0,11	Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,004
		Paneles prefabricados CLAYTECH	0,025
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Acero	0,005
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,025
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,005
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
Vidrio 4-16-4-16-4	0,80	0,35


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
Optiwin	0,13

2.3.3 Huecos

Nombre	Hueco
Acrilamiento	Vidrio 4-16-4-16-4
Marco	Optiwin
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,73
Factor solar	0,32

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Eléctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

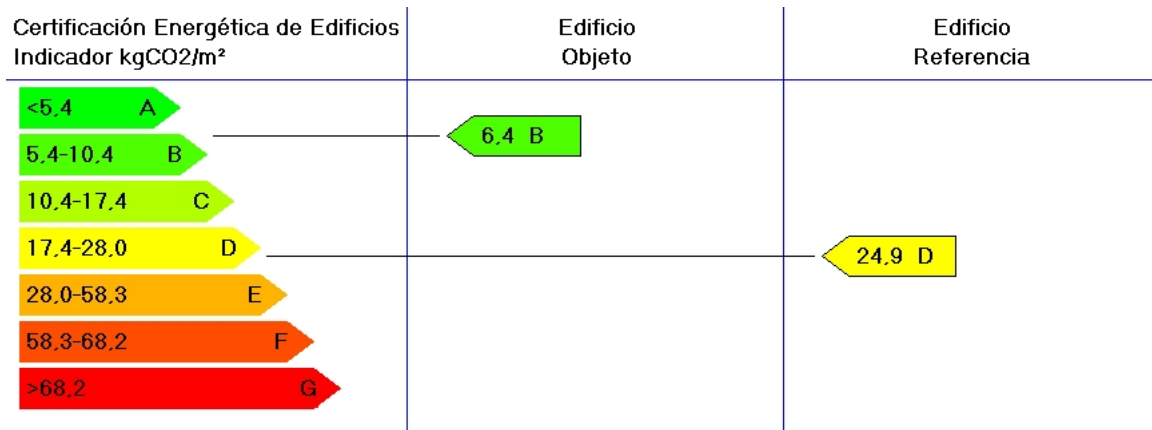
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

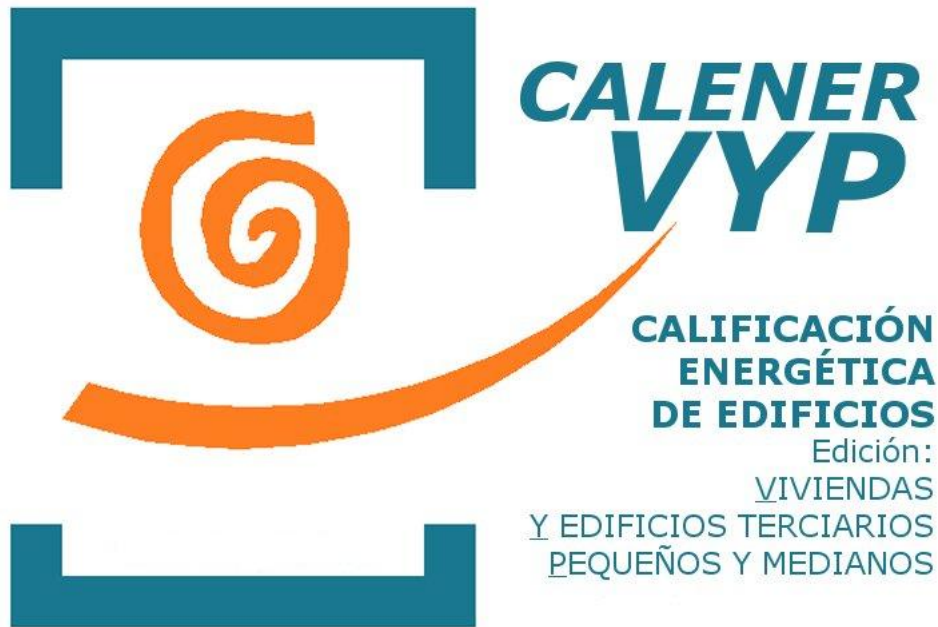
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	A	6,3	401,7	D	40,9	2614,3
Demanda refrigeración	D	18,9	1210,6	D	24,2	1544,9
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	1,7	108,7	D	13,1	837,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	D	4,7	300,6	F	9,2	588,4
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO ₂ totales	B	6,4	409,3	D	24,9	1594,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	6,7	429,6	D	59,3	3790,8
Consumo energía primaria refrigeración	D	18,7	1198,6	F	37,7	2410,1
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	25,5	1628,2	D	107,8	6897,0

***B.1.4.- ARMADILLO BOX - INFORME SIN SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR.
UBICACIÓN: PARÍS.***

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Armadillo box	0,11	Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,004
		Paneles prefabricados CLAYTECH	0,025
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Lana fibra de madera	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Acero	0,005
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,025
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,005
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
Vidrio 4-16-4-16-4	0,80	0,35


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
Optiwin	0,13

2.3.3 Huecos

Nombre	Hueco
Acrilamiento	Vidrio 4-16-4-16-4
Marco	Optiwin
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,73
Factor solar	0,32

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energia solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
---------------	----------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

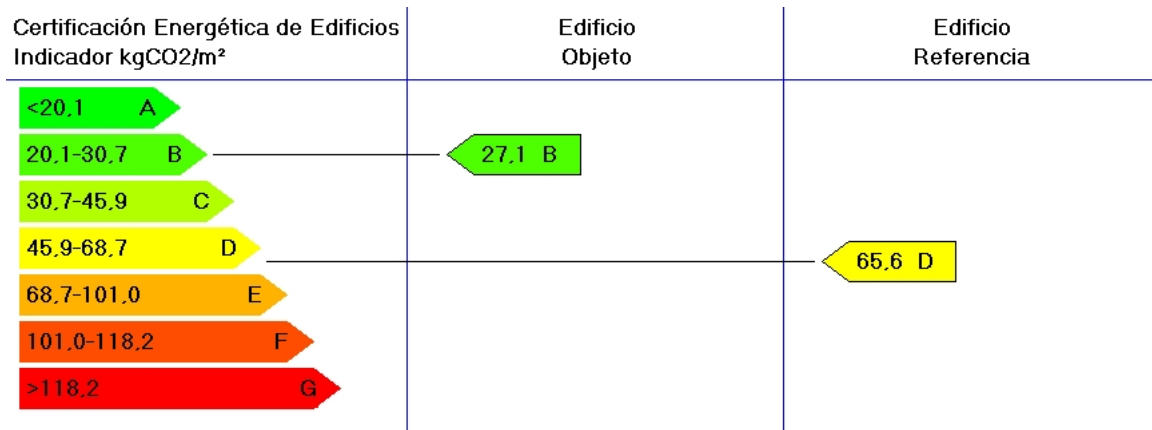
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

7. Resultados

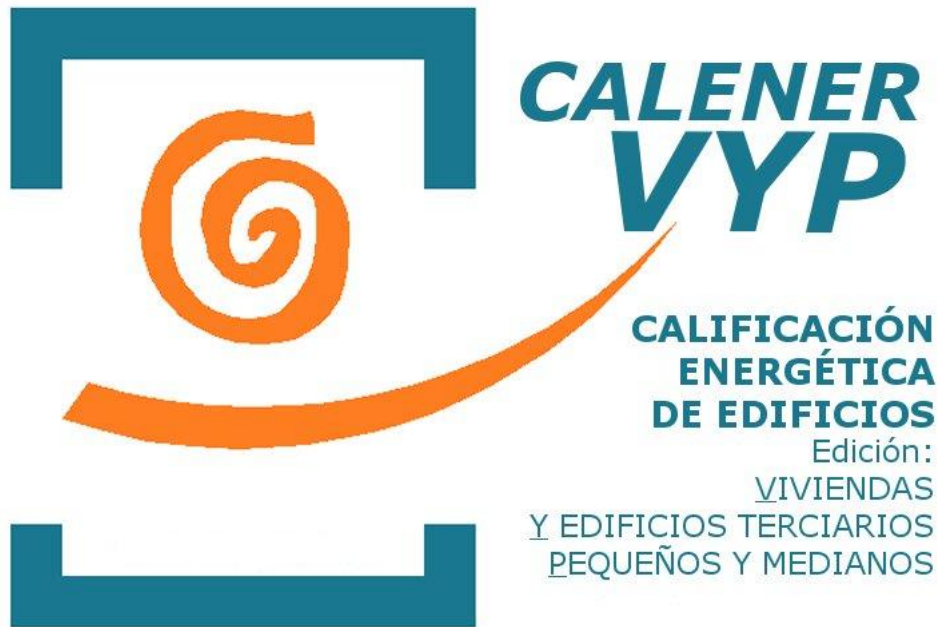


	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	67,1	4289,5	E	156,9	10034,6
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	27,1	1733,2	E	59,6	3811,6
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	6,0	383,8
Emisiones CO ₂ totales	B	27,1	1733,2	D	65,6	4195,4
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	92,4	5910,8	E	243,2	15553,7
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	22,0	1407,2
Consumo energía primaria totales	B	92,4	5910,8	D	265,2	16960,8

B.2.- HOME+

B.2.1.- HOME+ - INFORME EN UBICACIÓN CASTELLÓN.

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Paneles de fibras con conglomerante hidrául	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,130	400,00	1600,00	-	70
Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,300	1450,00	1600,00	-	50000

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Stuttgart N-S	0,15	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,075
		Paneles Vacuum	0,040
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,020
		Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,002
Stuttgart E-O	0,13	Aluminio	0,002
		Lana fibra de madera	0,050
		Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,002
		Paneles Vacuum	0,040
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,020

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Stuttgart E-O	0,13	Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,075

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple stuttgart norte	0,40	0,40


2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Stuttgart	1,00


2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana Stuttgart Norte
Acristalamiento	Vidrio triple stuttgart norte
Marco	Stuttgart
% Hueco	5,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,43
Factor solar	0,38

Nombre	Ventana Stuttgart All
Acristalamiento	Vidrio triple stuttgart norte

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Marco	Stuttgart
% Hueco	5,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,43
Factor solar	0,38

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0


Nombre	Sistema de ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energia solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
---------------	----------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema de ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

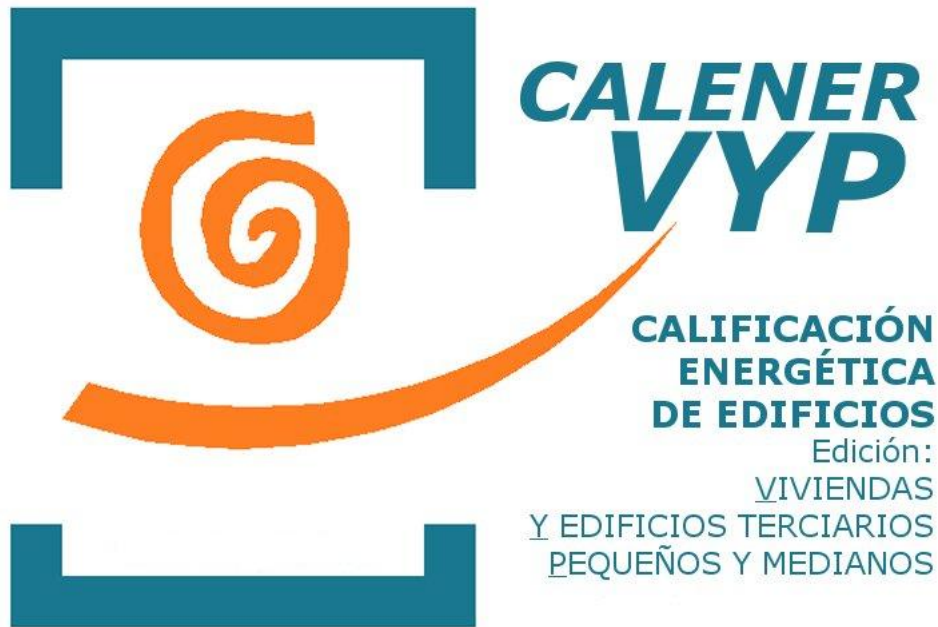
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	A	3,8	241,6	D	41,0	2621,6
Demanda refrigeración	D	22,5	1440,9	D	23,7	1518,1
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	1,0	64,0	D	13,1	837,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	D	5,2	332,6	F	9,1	582,0
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO ₂ totales	B	6,2	396,5	D	24,8	1588,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	3,9	246,7	D	59,4	3801,3
Consumo energía primaria refrigeración	D	20,8	1327,2	F	37,0	2368,2
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	24,6	1573,9	D	107,4	6865,6

B.2.2.- HOME+ - INFORME EN UBICACIÓN PARÍS

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Paneles de fibras con conglomerante hidrául	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,130	400,00	1600,00	-	70
Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,300	1450,00	1600,00	-	50000

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Stuttgart N-S	0,15	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,075
		Paneles Vacuum	0,040
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,020
		Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,002
Stuttgart E-O	0,13	Aluminio	0,002
		Lana fibra de madera	0,050
		Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,002
		Paneles Vacuum	0,040
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,020

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Stuttgart E-O	0,13	Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,075

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar
Vidrio triple stuttgart norte	0,40	0,40


2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)
Stuttgart	1,00


2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana Stuttgart Norte
Acristalamiento	Vidrio triple stuttgart norte
Marco	Stuttgart
% Hueco	5,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,43
Factor solar	0,38

Nombre	Ventana Stuttgart All
Acristalamiento	Vidrio triple stuttgart norte

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Marco	Stuttgart
% Hueco	5,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,43
Factor solar	0,38

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Eléctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

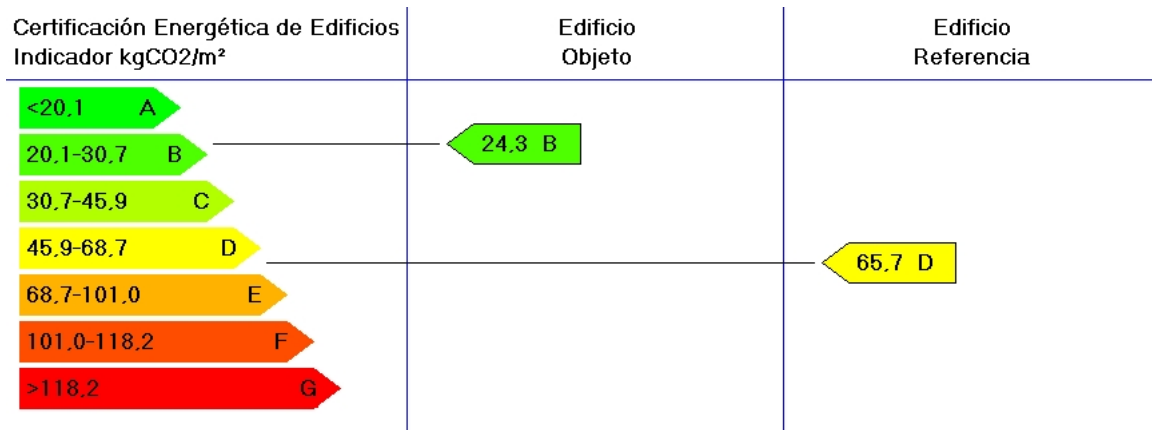
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

7. Resultados

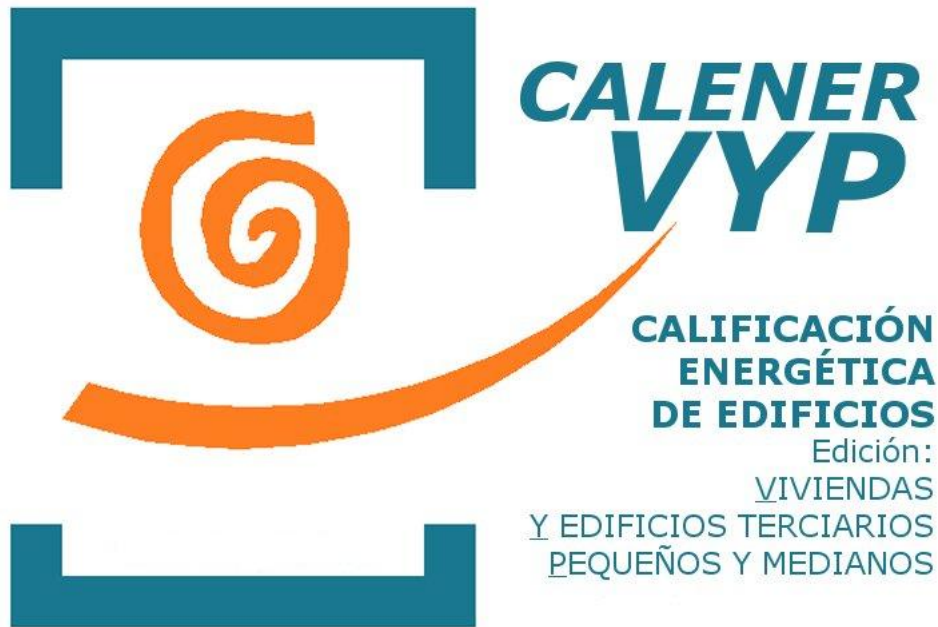


	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	59,5	3804,9	E	157,0	10043,8
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	24,3	1554,1	E	59,7	3818,0
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	6,0	383,8
Emisiones CO ₂ totales	B	24,3	1554,1	D	65,7	4201,8
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	82,8	5296,7	E	243,4	15567,9
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	22,0	1407,2
Consumo energía primaria totales	B	82,8	5296,7	D	265,4	16975,1

B.3.- TEAM IKARUS

***B.3.1.- TEAM IKARUS - INFORME CON SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR. UBICACIÓN:
CASTELLÓN.***

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Rigidur H 15	0,202	1200,00	1000,00	-	19
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Paneles de fibras con conglomerante hidrául	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Ikaro	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Paneles Vacuum	0,046
		Paneles Wallboard Wood	0,015
		Paneles Hemp	0,080
		Paneles Rigidur H 15	0,015


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple Ikaro	0,60	0,38

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)
--------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)
Aluminio Ikarus	0,70

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana Ikaro
Acristalamiento	Vidrio triple Ikaro
Marco	Aluminio Ikarus
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,61
Factor solar	0,34

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climaizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

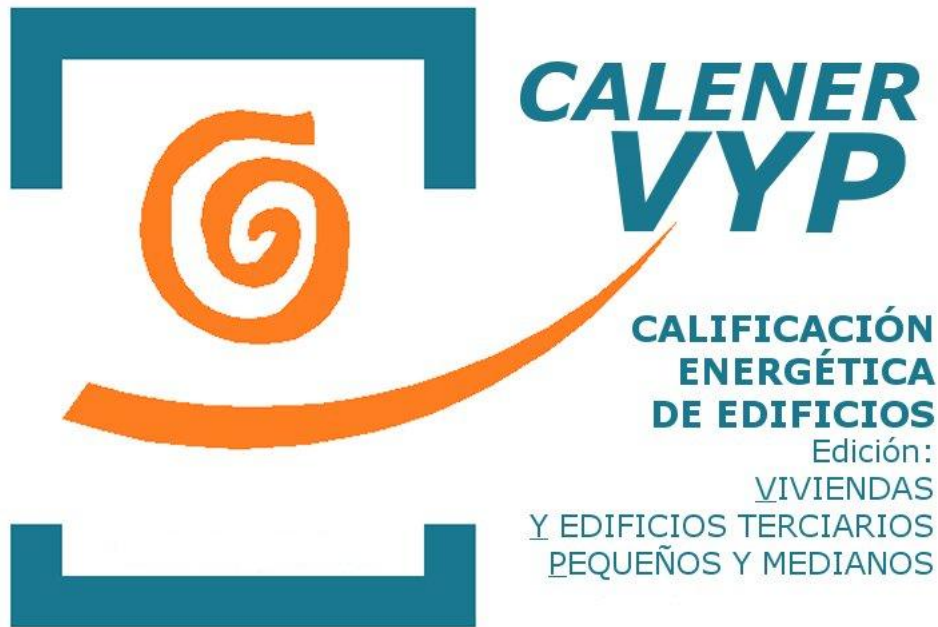
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	19,2	1230,9	E	73,8	4719,1
Demanda refrigeración	C	15,6	999,3	C	17,4	1112,0
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	5,0	319,8	E	23,6	1509,3
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	4,1	262,2	D	6,6	422,1
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO ₂ totales	B	9,1	582,0	E	32,8	2099,9
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	20,2	1294,6	E	107,0	6842,7
Consumo energía primaria refrigeración	C	16,4	1048,2	E	27,1	1734,8
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	36,6	2342,7	E	145,0	9273,6

*B.3.2.- TEAM IKARUS - INFORME CON SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR. UBICACIÓN:
PARÍS.*

Calificación Energética




IDA Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Rigidur H 15	0,202	1200,00	1000,00	-	19
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Ikaro	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Paneles Vacuum	0,046
		Paneles Wallboard Wood	0,015
		Paneles Hemp	0,080
		Paneles Rigidur H 15	0,015


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple Ikaro	0,60	0,38

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)
--------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)
Aluminio Ikarus	0,70

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana Ikaro
Acrilamiento	Vidrio triple Ikaro
Marco	Aluminio Ikarus
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,61
Factor solar	0,34

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Eléctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

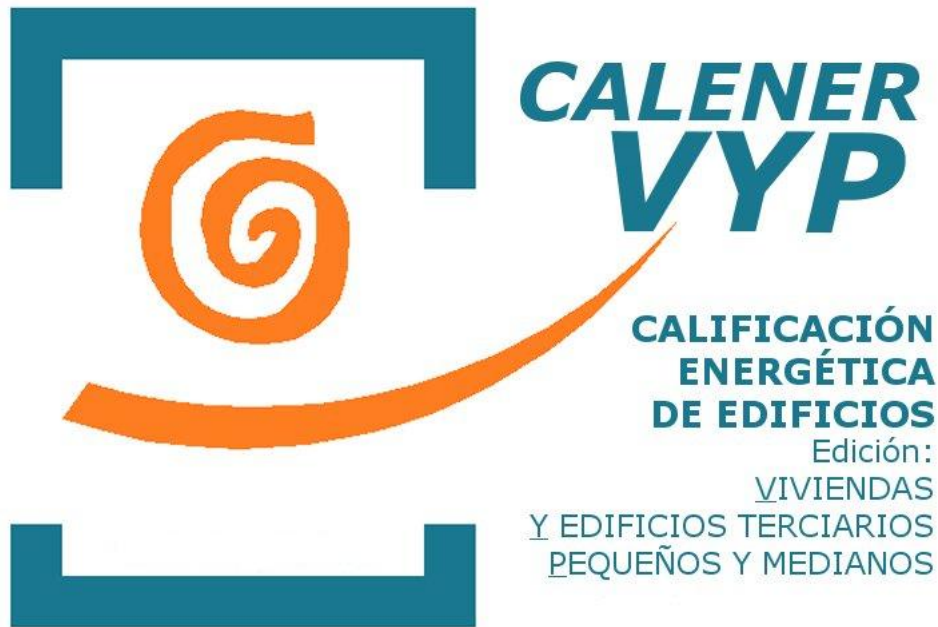
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	80,6	5157,8	E	186,9	11953,9
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	31,6	2020,9	E	71,0	4540,7
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	6,0	383,8
Emisiones CO ₂ totales	C	31,6	2020,9	E	77,0	4924,5
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	108,0	6904,8	E	289,7	18528,5
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	22,0	1407,2
Consumo energía primaria totales	B	108,0	6904,8	E	311,7	19935,7

***B.3.3.- TEAM IKARUS - INFORME SIN SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR. UBICACIÓN:
CASTELLÓN.***

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Rigidur H 15	0,202	1200,00	1000,00	-	19
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Paneles de fibras con conglomerante hidrául	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Ikaro	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Paneles Vacuum	0,046
		Paneles Wallboard Wood	0,015
		Paneles Hemp	0,080
		Paneles Rigidur H 15	0,015


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple Ikaro	0,60	0,38

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)
Aluminio Ikarus	0,70

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana Ikaro
Acrilamiento	Vidrio triple Ikaro
Marco	Aluminio Ikarus
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,61
Factor solar	0,34


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1


Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------


 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

5. Unidades terminales


Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

6. Justificación

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

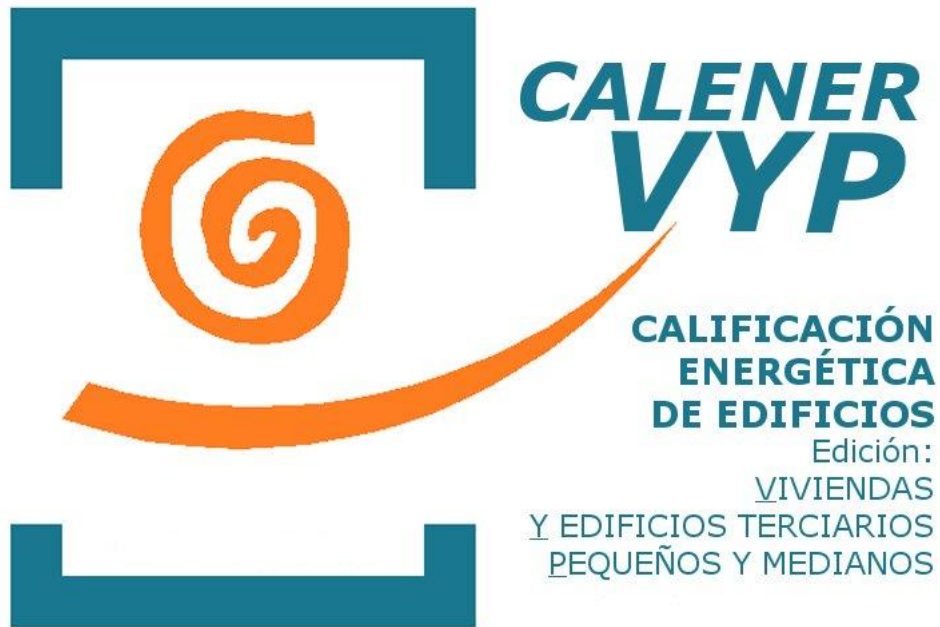
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	A	6,1	387,9	D	40,9	2614,3
Demanda refrigeración	D	22,0	1409,5	D	24,2	1544,9
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	1,5	95,9	D	13,1	837,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	D	5,1	326,2	F	9,2	588,4
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO ₂ totales	B	6,6	422,1	D	24,9	1594,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	6,0	384,0	D	59,3	3790,8
Consumo energía primaria refrigeración	D	20,4	1304,0	F	37,7	2410,1
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	26,4	1688,0	D	107,8	6897,0

*B.3.4.- TEAM IKARUS - INFORME SIN SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR. UBICACIÓN:
PARÍS.*

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 24/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Rigidur H 15	0,202	1200,00	1000,00	-	19
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C1	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Ikaro	0,11	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Paneles Vacuum	0,046
		Paneles Wallboard Wood	0,015
		Paneles Hemp	0,080
		Paneles Rigidur H 15	0,015


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple Ikaro	0,60	0,38

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)
Aluminio Ikarus	0,70

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana Ikaro
Acrilamiento	Vidrio triple Ikaro
Marco	Aluminio Ikarus
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,61
Factor solar	0,34

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	Climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Eléctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad



Calificación
Energética


Proyecto

Comparación fachadas SDE2010

Localidad

Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

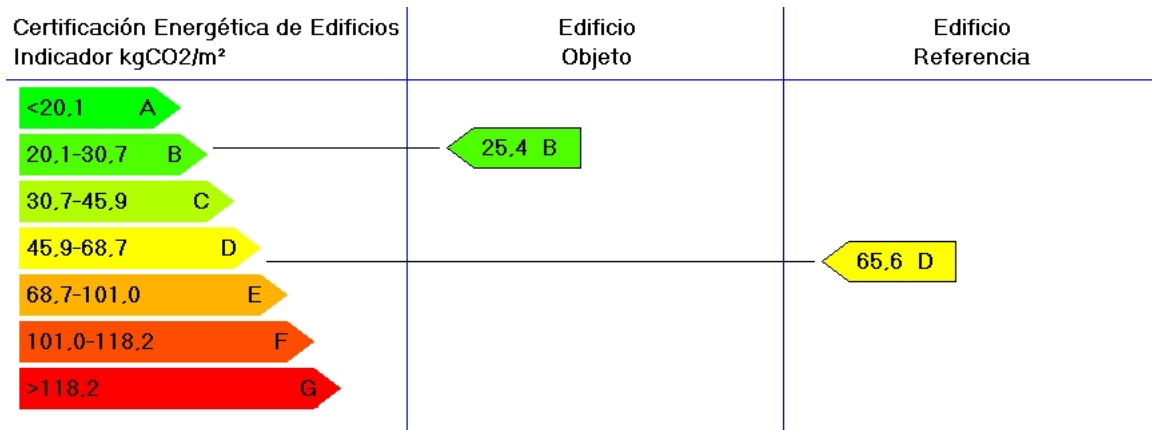
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

7. Resultados

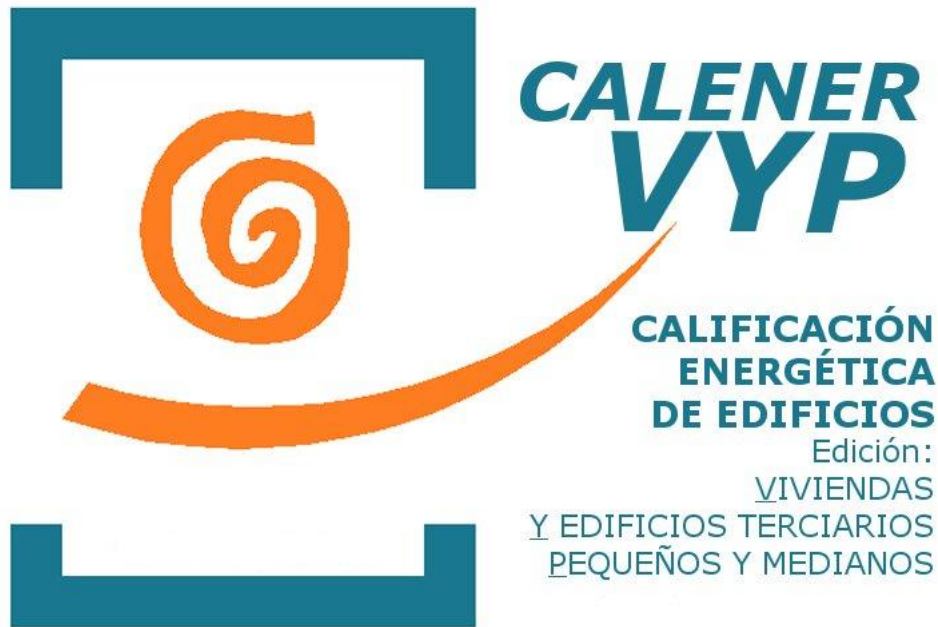


	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	63,1	4035,9	E	156,9	10034,6
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	25,4	1624,4	E	59,6	3811,6
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	6,0	383,8
Emisiones CO ₂ totales	B	25,4	1624,4	D	65,6	4195,4
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	86,6	5536,0	E	243,2	15553,7
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	22,0	1407,2
Consumo energía primaria totales	B	86,6	5536,0	D	265,2	16960,8

B.4.- NAPEVOMO

B.4.1.- NAPEVOMO - INFORME EN UBICACIÓN CASTELLÓN.

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 25/09/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Lathing 38x38	0,140	450,00	2400,00	-	20
Maritime pine cladding	0,140	450,00	2400,00	-	1
Maritime pine post	0,140	450,00	2400,00	-	20
Pavaplan 3f	0,100	800,00	2100,00	-	20
Plywodo	0,120	450,00	2400,00	-	20
Raw earth panel	0,850	2000,00	1000,00	-	50
Wood fibre Pavaflex	0,038	55,00	2100,00	-	20

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Wood fibre pavatherm plus	0,042	170,00	2100,00	-	20
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra cocida	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,130	400,00	1600,00	-	70
Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,300	1450,00	1600,00	-	50000
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-

2.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Stuttgart E-O	0,13	Aluminio	0,002
		Lana fibra de madera	0,050
		Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Stuttgart E-O	0,13	Paneles Vacuum	0,040
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,020
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,075
Napevomo Este-Oeste	0,14	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Wood fibre pavatherm plus	0,100
		Wood fibre Pavaflex	0,120
		Maritime pine post	0,120
		Lathing 38x38	0,040
		Pavaplan 3f	0,008
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		Plywodo	0,009
		Raw earth panel	0,040
Napevomo Norte	0,14	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Wood fibre pavatherm plus	0,100
		Wood fibre Pavaflex	0,120
		Maritime pine post	0,120
		Lathing 38x38	0,040
		Pavaplan 3f	0,008
Napevomo Sur	0,13	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Wood fibre pavatherm plus	0,100
		Wood fibre Pavaflex	0,120

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Napevomo Sur	0,13	Maritime pine post	0,120
		Lathing 38x38	0,040
		Pavaplan 3f	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Plywodo	0,009
		Raw earth panel	0,040
		Maritime pine cladding	0,013
		Maritime pine cladding	0,013

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple Ikaro	0,60	0,38
Vidrio Navomo todos	0,60	0,42

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Marco Napevomo	1,62


2.3.3 Huecos

Nombre	Huevo sur
Acrilamiento	Vidrio Navomo todos

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Marco	Marco Napevomo
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,70
Factor solar	0,38

Nombre	Hueco todos
Acristalamiento	Vidrio triple Ikaro
Marco	Marco Napevomo
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,70
Factor solar	0,35

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0


Nombre	Sistema de ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energia solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
---------------	----------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema de ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

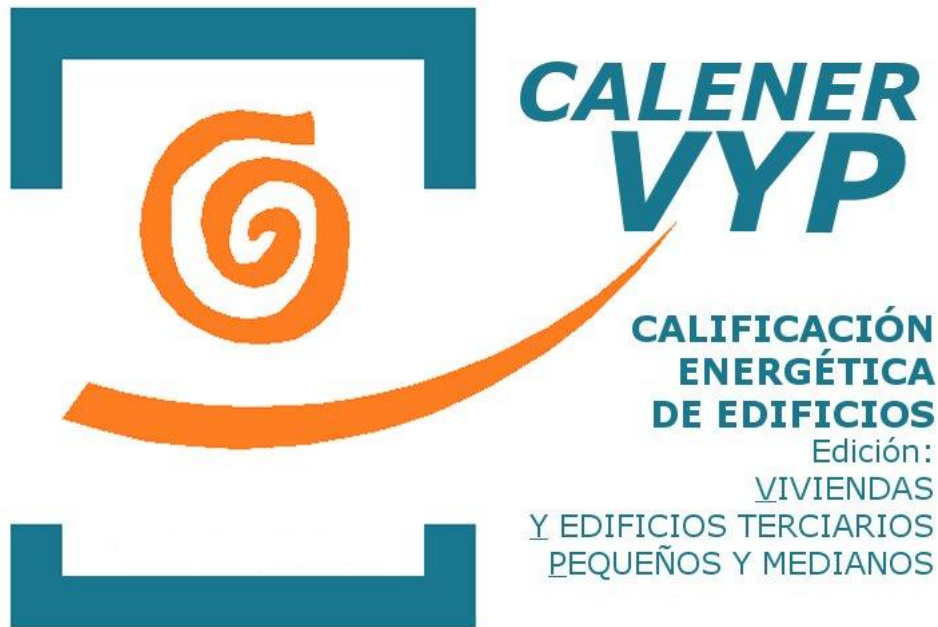
7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	A	3,5	224,9	D	41,1	2629,3
Demanda refrigeración	D	22,2	1418,9	D	24,2	1544,8
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	1,0	64,0	D	13,2	844,2
Emisiones CO ₂ refrigeración	D	5,2	332,6	F	9,2	588,4
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	168,5
Emisiones CO ₂ totales	B	6,2	396,5	D	25,0	1601,1
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	3,9	250,2	D	59,6	3812,5
Consumo energía primaria refrigeración	D	20,9	1335,2	F	37,7	2409,9
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	10,9	696,1
Consumo energía primaria totales	B	24,8	1585,4	D	108,2	6918,5

B.4.2.- NAPEVOMO - INFORME EN UBICACIÓN PARÍS.

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Comparación fachadas SDE2010

Fecha: 04/10/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
Localidad	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Luis Pascual Pastor	
Autor de la Calificación UJI	
E-mail de contacto al110817@uji.es	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	63,95	3,00
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	22,81	3,00

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)
Lana fibra de madera	0,038	57,13	2100,00	-	2
Paneles prefabricados CLAYTECH	0,140	700,00	1000,00	-	10
Vidrio	-	-	-	1,25	-
Paneles Hemp	0,040	40,00	2100,00	-	1
Paneles Wallboard Wood	0,100	625,00	1500,00	-	11
Paneles Vacuum	0,007	205,00	1000,00	-	1e+30
Lathing 38x38	0,140	450,00	2400,00	-	20
Maritime pine cladding	0,140	450,00	2400,00	-	1
Maritime pine post	0,140	450,00	2400,00	-	20
Pavaplan 3f	0,100	800,00	2100,00	-	20
Plywodo	0,120	450,00	2400,00	-	20
Raw earth panel	0,850	2000,00	1000,00	-	50
Wood fibre Pavaflex	0,038	55,00	2100,00	-	20

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Wood fibre pavatherm plus	0,042	170,00	2100,00	-	20
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0,034	37,50	1000,00	-	20
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,130	650,00	1700,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Tierra apisonada adobe bloques de tierra cocida	1,100	1885,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,130	400,00	1600,00	-	70
Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,300	1450,00	1600,00	-	50000
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,08	-
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-

2.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
F1	0,11	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
C1	0,11	Aluminio	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,060
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,240
		Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	0,012
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,016
Vidrio Invernadero	0,70	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Vidrio	0,000
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Stuttgart E-O	0,13	Aluminio	0,002
		Lana fibra de madera	0,050
		Poliamida 6.6 [PA6.6] 25%fibra vidrio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Stuttgart E-O	0,13	Paneles Vacuum	0,040
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,020
		Tablero contrachapado 350 < d < -450	0,075
Napevomo Este-Oeste	0,14	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Wood fibre pavatherm plus	0,100
		Wood fibre Pavaflex	0,120
		Maritime pine post	0,120
		Lathing 38x38	0,040
		Pavaplan 3f	0,008
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		Plywodo	0,009
		Raw earth panel	0,040
Napevomo Norte	0,14	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Wood fibre pavatherm plus	0,100
		Wood fibre Pavaflex	0,120
		Maritime pine post	0,120
		Lathing 38x38	0,040
		Pavaplan 3f	0,008
Napevomo Sur	0,13	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Wood fibre pavatherm plus	0,100
		Wood fibre Pavaflex	0,120

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Napevomo Sur	0,13	Maritime pine post	0,120
		Lathing 38x38	0,040
		Pavaplan 3f	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Plywodo	0,009
		Raw earth panel	0,040
		Maritime pine cladding	0,013
		Maritime pine cladding	0,013

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio triple Ikaro	0,60	0,38
Vidrio Navomo todos	0,60	0,42

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Marco Napevomo	1,62


2.3.3 Huecos

Nombre	Huevo sur
Acrilamiento	Vidrio Navomo todos

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Marco	Marco Napevomo
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,70
Factor solar	0,38

Nombre	Hueco todos
Acristalamiento	Vidrio triple Ikaro
Marco	Marco Napevomo
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	20,00
U (W/m²K)	0,70
Factor solar	0,35

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


3. Sistemas

Nombre	Sistema climatizacion
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Zona de control	P01_E01
Caudal de aire exterior impulsado (m³/h)	0
Caudal de aire exterior	0


Nombre	Sistema ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energia solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

4. Equipos


Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	7,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
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-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	7,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	4,80
Consumo refrigeración nominal	1,60
Capacidad calefacción nominal	7,00
Consumo calefacción nominal	1,60
Caudal aire impulsión nominal	1500,00
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	
	Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad


5. Unidades terminales

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1500,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

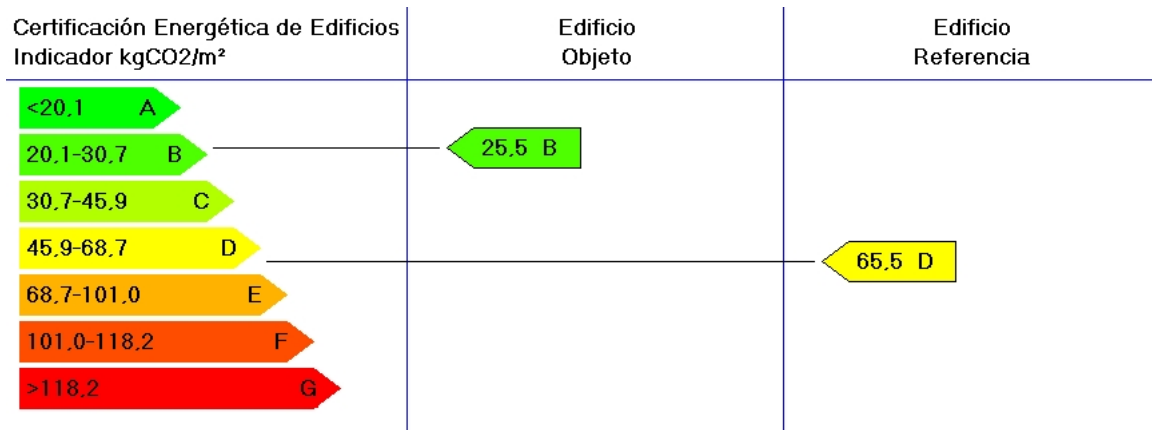
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema ACS	100,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Comparación fachadas SDE2010	
	Localidad	Comunidad

7. Resultados



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	62,0	3962,8	E	156,5	10006,3
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	25,5	1630,8	E	59,5	3805,3
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	6,0	383,8
Emisiones CO ₂ totales	B	25,5	1630,8	D	65,5	4189,0
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	87,0	5562,1	E	242,5	15509,7
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0	D	22,0	1407,2
Consumo energía primaria totales	B	87,0	5562,1	D	264,5	16916,9