

Project Documentation

Documentación de Proyecto



1 ABSTRACT / RESUMEN



SINGLE FAMILY HOUSE IN MOIÀ, SPAIN

1.1 Data of building / Datos del edificio

Year of construction/ Año de construcción	2018	Space heating / Demanda calefacción	8,3 kWh/(m ² a)
U-value external wall/ Valor-U pared exterior	0.14 W/(m ² K) 0.17 W/(m ² K)		
U-value basement ceiling/ Valor-U solera	0.137 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Energía primaria renovable (PER)	40 kWh/(m ² a)
U-value roof/ Valor-U cubierta	0.101 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Generación energía renovable	0 kWh/(m ² a)
U-value window/ Valor-U ventana	0.79 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Energía primaria no renovable (PE)	101 kWh/(m ² a)
Heat recovery/ Rendimiento recuperación	90 %	Pressure test n ₅₀ / Ensayo presurización n ₅₀	0.5 h-1
Special features/ Soluciones especiales	Renewable energy with heat pump, ecological thermal insulation		

1.2 Brief Description of the project

Casa Moda is a single-family passive house, located in town of Moià, province of Barcelona, Catalonia, Spain, at 702 meters above sea level. It is a construction of ground floor + first floor.

The building on the ground floor has an almost rectangular shape, with a setback to have an exterior covered part and a practically square volume that protrudes, where the garage is located; while on the first floor we see a rectangular floor. The occupation of the main body of the building is of 124,85m² and as for built area: 240 m² approx. total.

The house is certified to Passivhaus Classic Standard and built with a prefabricated lightweight timber system, assembled off-site in the Farhaus workshop. Concrete ground slab sits on XPS insulation. Walls are insulated with blown cellulose between the timber structure, finished either with wood fibre external insulation + silicate mortar render, or ventilated timber rainscreen.

Flat timber roof is unventilated, with cellulose insulation between the structure, recycled cotton insulation in the ceiling void, XPS and a dynamic vapour control membrane to allow for summer back-diffusion and drying. Openings are protected with external blinds.

Building services include an air-source heat pump, providing heating and cooling through Jaga Clima Canal Hybrid low-temperature radiators set in the floors. Heat recovery ventilation is with a Zehnder ComfoAir Q350.

1.2 Descripción resumida del proyecto

Casa Moda es una vivienda pasiva unifamiliar, ubicada en la ciudad de Moià, provincia de Barcelona, Cataluña, España, a 702 metros sobre el nivel del mar. Se trata de una construcción de planta baja + planta primera.

El edificio en planta baja tiene forma casi rectangular, con un retranqueo para tener una parte cubierta exterior y un volumen prácticamente cuadrado que sobresale, donde se ubica el garaje; mientras que en planta primera vemos una planta rectangular. La ocupación del cuerpo principal del edificio es de 124,85m² y en cuanto a superficie construida: 240 m² aprox. en total.

La casa está certificada según Passivhaus Classic Standard y construida con un sistema de entramado ligero de madera, ensamblada fuera del sitio en el taller de Farhaus. Losa de hormigón se asienta en el aislamiento XPS. Las paredes están aisladas con celulosa induflada entre la estructura de la madera, terminadas con aislamiento externo de fibra de madera + reboco de mortero Aquasol, o revestimiento de lamas de madera en fachada ventilada.

El techo plano de madera no está ventilado, con aislamiento de celulosa entre la estructura, aislamiento de algodón reciclado en el vacío del techo, XPS y una membrana de control de vapor dinámico para permitir la difusión y el secado durante el verano. Las aberturas están protegidas con persianas orientables.

Las instalaciones incluyen una bomba de calor de fuente de aire, que proporciona calefacción y refrigeración a través de los radiadores Jaga Clima Canal Hybrid de baja temperatura instalados en el pavimento. La ventilación de recuperación de calor es con un Zehnder ComfoAir Q350.

1.3 Responsible project participants / Participantes responsables del proyecto

Architect / Arquitecto proyecto básico	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Implementation planning / Arq. Proyecto ejecución	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Building systems / Ingeniería Instalaciones	Progetic www.progetic.com
Structural engineering / Cálculo estructura	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Building physics / Físico de construcción	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Passive House project planning / Projectista Passivhaus	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Construction managment / Dirección de obra	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Certifying body / Certificador edificio PH	Energiehaus www.energiehaus.es
Certification ID / ID certificado edificio	https://passivehouse database / ID:5919
Author of project documentation / Autor de la memoria	Xavier Tragant Mestres de la Torre www.projecteaire.com
Data, Signature / Fecha, firma	Barcelona, Febrero 2019



1.4 Descripción de la planificación de la vivienda Passivhaus

Los siguientes temas fueron realizados por el proyectista; Xavier Tragant, como parte de la implementación del proyecto:

- La gestión de proyectos
- El proceso de diseño
- La planificación de la Casa Pasiva
- El coordinador de reuniones de planificación
- Definición de la envolvente térmica y hermetica
- La planificación de puentes térmicos optimizados
- Los detalles de ejecución relevantes para la casa pasiva (instalación de ventanas, adherencia a la envolvente hermetica, control de materiales aislantes y cintas adhesivas, ejecución de aislamiento, etc.)
- Participación de reuniones de construcción para garantizar la calidad del estándar de la casa pasiva

2 Vistas de la casa pasiva en Moirà



Vista fachada sur

La fachada sur es la fachada más acristalada i ha sido concebida, energéticamente, como captadora de energía. No obstante, también está provista de protecciones solares en forma de voladizo (en planta baja) i lamas horizontales móviles en todas la ventanas. El acabado de la fachada es mediante un aislamiento de lana de madera + un revoco especial autolimpiadle.



Vista fachada sur-oeste

La fachada Oeste, más cerrada que la sur, tiene una dimensión más reducida i menos aberturas. Todas las ventanas se han provisto de lamas orientables de cara al verano



Vista fachada oeste- acceso garaje

El garaje de la casa se sitúa en el lado noroeste de la parcela para no obstaculizar la radiación solar sobre la casa.



Vista porche sur

El voladizo nos protege del sol en verano i nos permite una visión hacia el exterior más abierta que las lamas orientables de protección que también están instaladas. En épocas intermedias, las lamas orientables serán necesarias para la protección solar



Montaje estructura madera - Vista fachada norte

En esta imagen se puede ver la fachada norte en su fase de construcción. Puede verse la estructura de montantes de madera con las cavidades para insuflar, posteriormente, la celulosa. Como puede verse las ventanas en esta fachada son mínimas para minimizar las pérdidas de energía.



Vista fachada este

Esta es la fachada este que, al igual que la fachada oeste es también bastante cerrada. Se puede ver una terraza/patio en la planta primera en donde puede verse una ventana orientada a sur. Esta ventana, nos permite dar luz a la parte norte de la casa.



Vista interior - Sala a cocina

Al fondo a la derecha de esta imagen se puede ver en el techo una abertura que da a la planta primera donde se encuentra un patio/terraza con una ventana orientada a sur i que nos permite la entrada de luz sobre la cocina situada en la fachada norte.



Vista interior - espacio común entre habitaciones

Las puertas de las habitaciones de la planta primera se abren hasta el techo de forma que la luz puede penetrar hasta la zona de distribución central de la casa. Al fondo puede verse el patio que permite la entrada de luz i sol sobre la cocina.



Vista interior - espacio común entre habitaciones

Aquí se pueden ver las sobras que producen las lamas orientables situadas en la fachada sur.



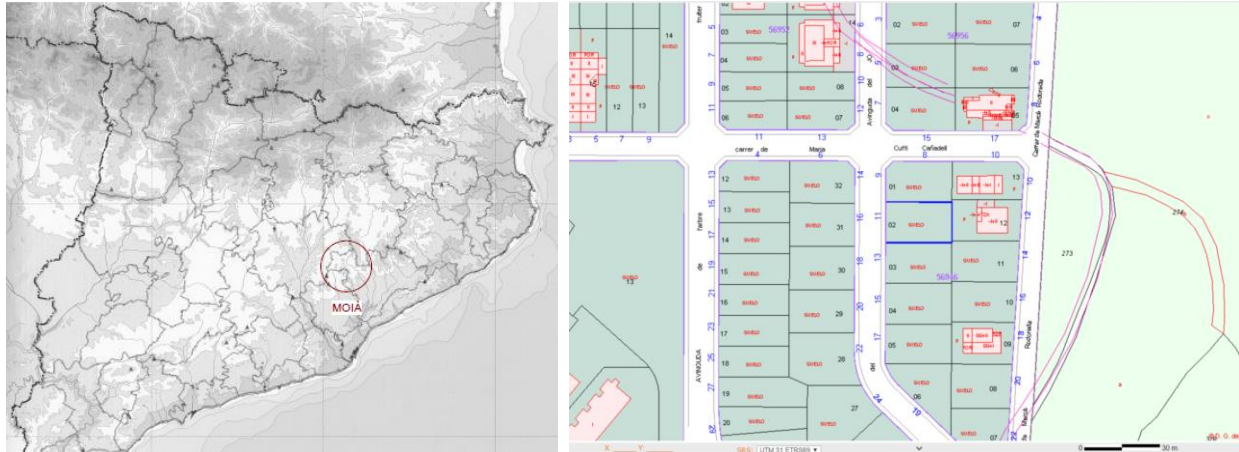
Vista interior - Habitación doble

En esta imagen se puede ver la entrada de sol a través de la fachada sur. Al tratarse de una imagen tomada en invierno, las lamas dejan pasar el sol, tamizando el ambiente interior. En invierno, estas mismas lamas limitarían totalmente la entrada de rayos solares.

3 SITUACIÓN Y PARCELA

Moià es una localitat de la comunitat autònoma de Catalunya. El poble està situat a 717 m. de altitud en el altiplano del Moianès, en la comarca del Moianès, a 50 Km. en la província de Barcelona.

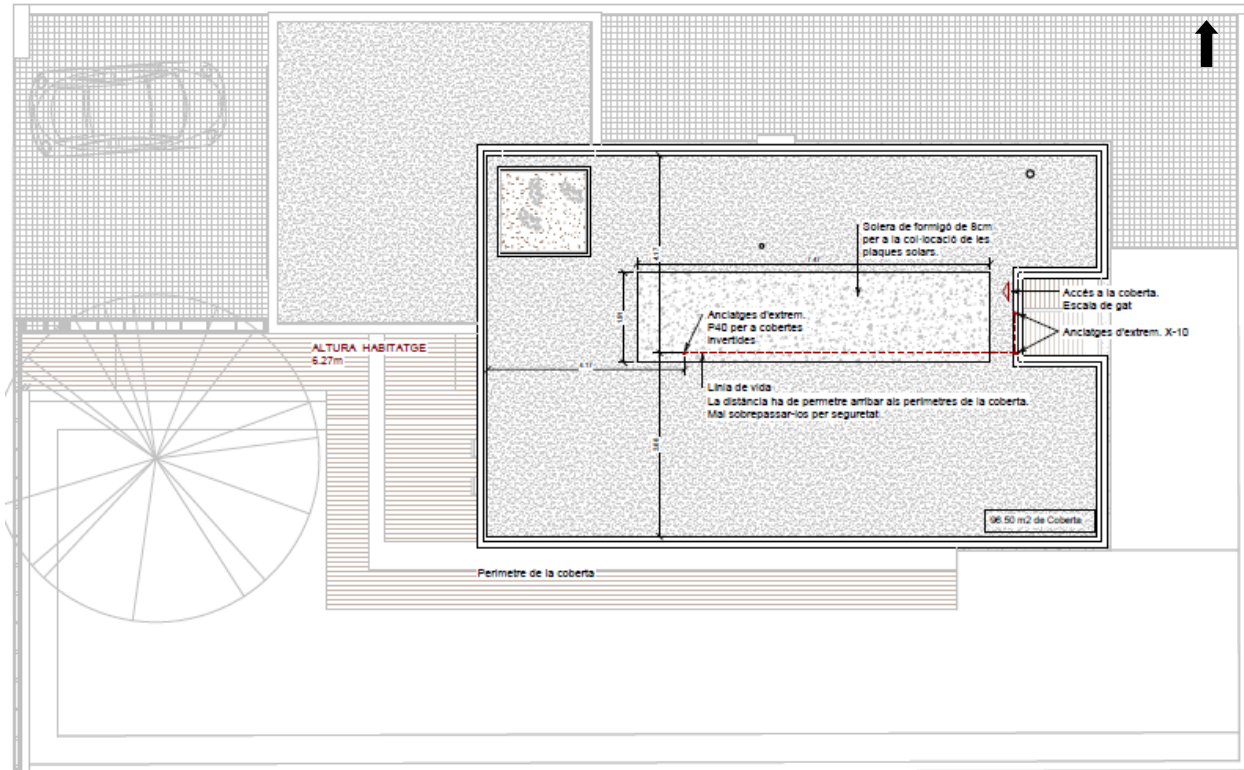
La superfície total de la parcel·la es de 416,26 m², presenta una topografia plana, sin pendiente a nivel de la calle y con forma rectangular. Tiene todo su perímetro rodeado por un pequeño muro de piedra que lo limita con las parcelas vecinas, todas ellas sin edificar, menos la ubicada en la parte posterior donde hay una casa existente.



4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

4.1 Concepto de diseño urbano y estructura del edificio

La ubicación de la vivienda en la parcela está condicionada por las separaciones que se deben dejar a los límites (3m al norte y este), por lo tanto se ubica dejando el máximo libre hacia el sur para el aprovechamiento solar y jardín.

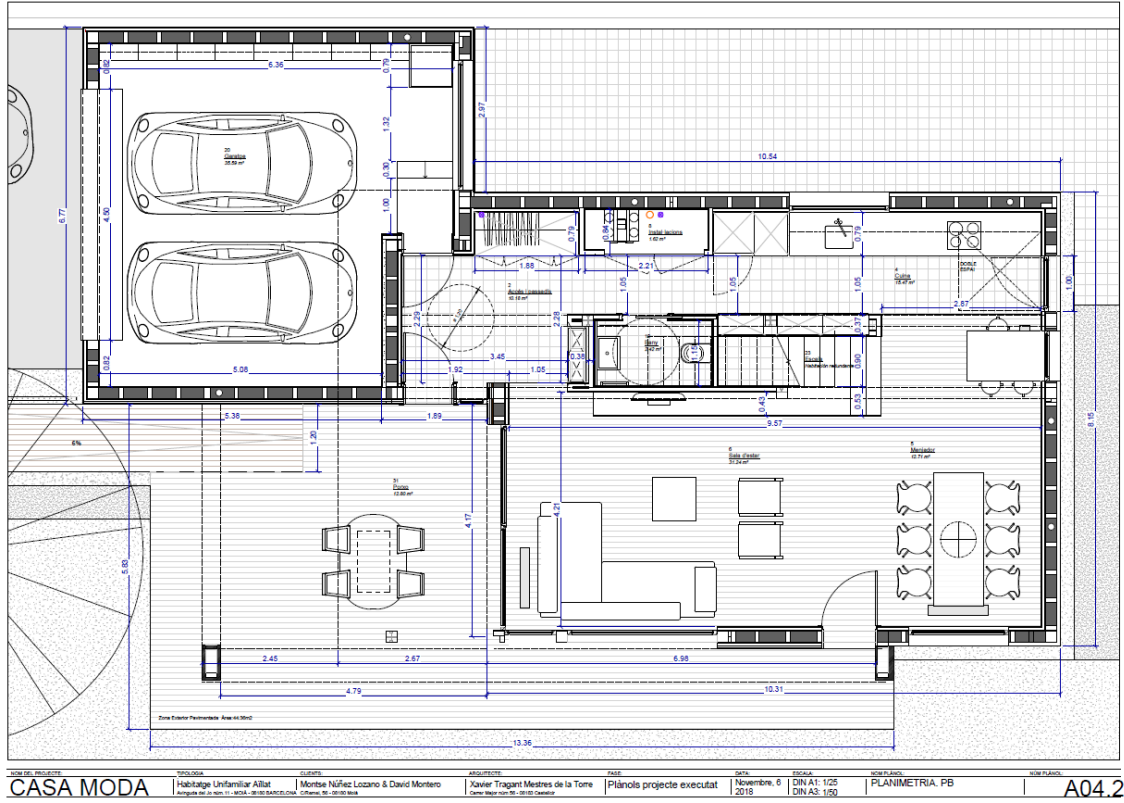


4.2 Programa funcional

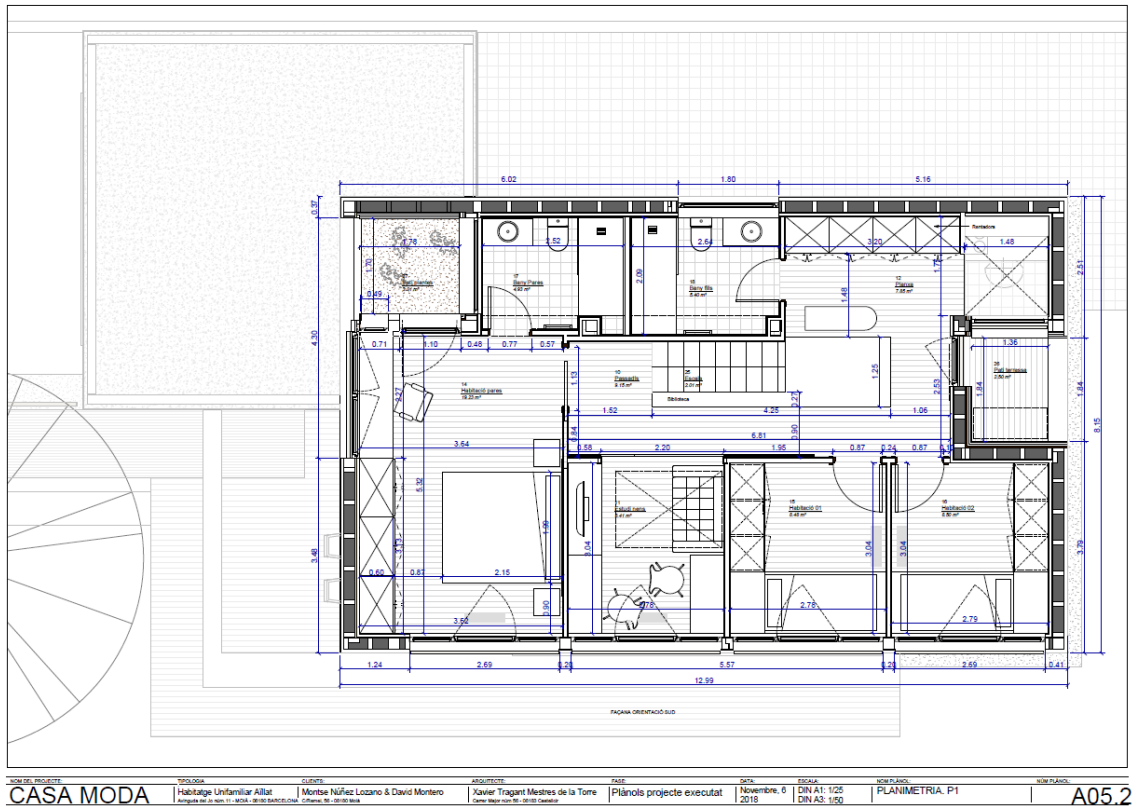
Se accede a la vivienda de manera peatonal por la fachada oeste, por un camino pavimentado desde la calle y a través del garaje se puede acceder a través de una puerta que conecta con la vivienda.

En planta baja se encuentra: Vestíbulo de acceso, armarios y armario de instalaciones, baño, cocina, sala-comedor, garaje y zona de almacenaje en garaje.

En planta primera: pasillo-biblioteca, estudio-habitación de invitados, habitación principal con estudio propio y baño, dos habitaciones individuales, baño completo, zona destinada a planchar y dos patios/terrazas exteriores.

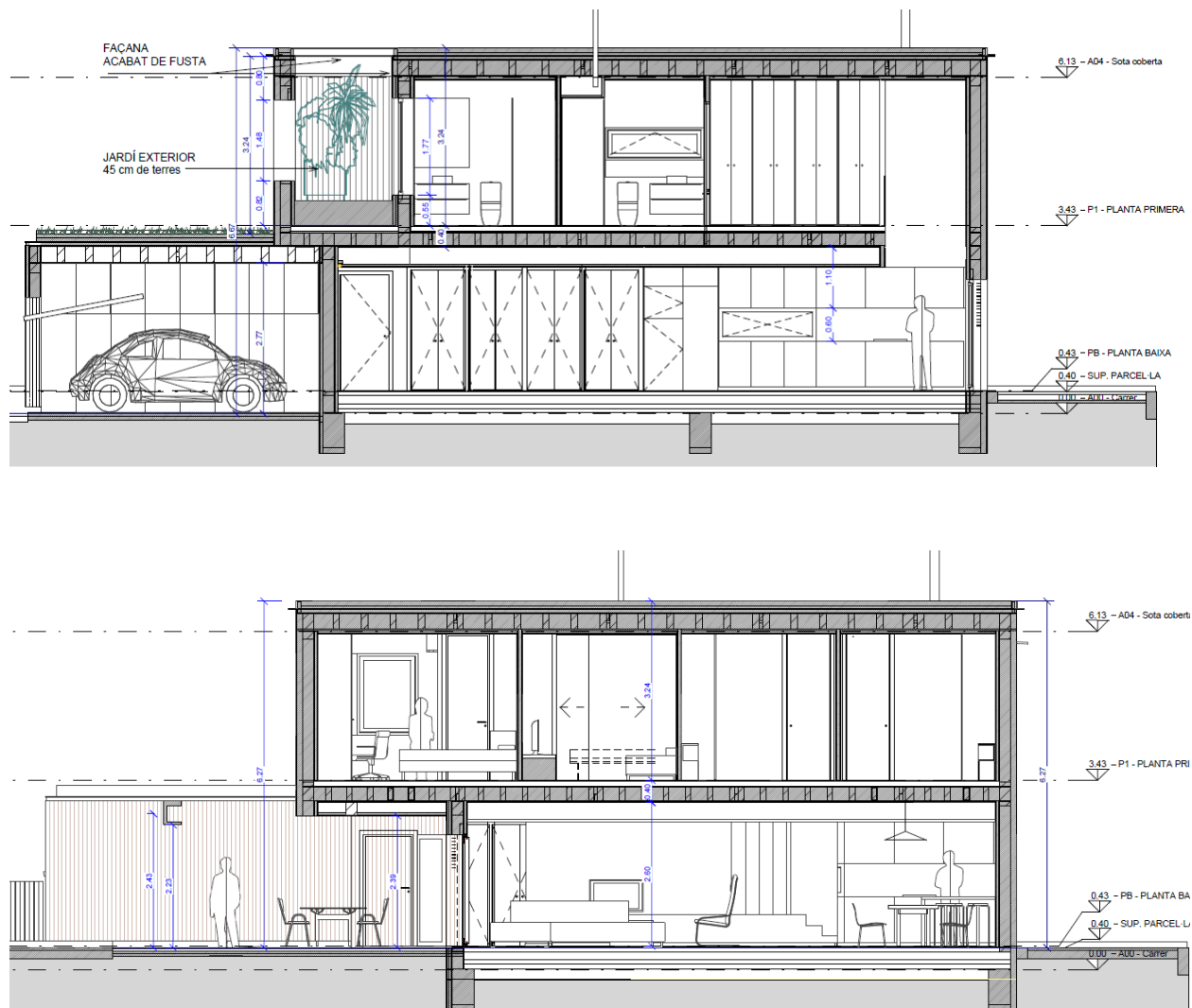


Planta Baja



Planta Primera

4.3 Sección constructiva



5 SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN

La vivienda se resuelve mediante estructura de entramado de ligero de madera en muros, y vigas en forjados y cubierta. En planta baja se hace una solera en toda la planta baja sobre doble Capa de XPS.

El cerramiento de la envolvente térmica está compuesto por:

FACHADA

- Aislamiento SATE Steico Integral
- Aislamiento celulosa Steico Floc entre estructura madera
- Tablero OSB 3
- Aislamiento Geopanel ThermoPYL en camara de instalaciones
- Placa Fermacell

SOLERA

- Hormigón de limpieza
- Gravas
- XPS Ursa NIII i [2 x 80mm]
- Hormigón armado
- Aislamiento Geopanel ThermoPYL
- Pavimento de madera

CUBIERTA

- Tablero madera tricapa abeto
- Aislamiento Geopanel ThermoPYL
- Tablero madera DFP
- Aislamiento celulosa Steico Floc
- Tablero OSB 3
- EPDM
- XPS Ursa NIII i [2 x 50mm]
- Graves

CARPINTERIAS

- Madera laminada Farhaus, MF 94
- Uf-value = 0.94 W/(m2K)



6 DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA ENVOLVENTE PASSIVHAUS

6.1 Envoltente hermética

La envoltente hermética se define por:

- Solera: Hormigón armado
- Cubierta: Lamina Intello + Cintas herméticas
- Muros: Tablero OSB 3 de 18 mm + Cintas herméticas
- Ventanas: Cintas Flexiband y Seal Band
- Paso de instalaciones: Collarines y pintura estanca



6.2 Valores característicos de los componentes esenciales U

Valor-U de los sistemas constructivos

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.3

Casa - Montse & David / Clima: ES0002c-Barcelona + ajuste Trocio / SRE: 142 m² / Calefacción: 8,3 kWh/(m²a) / Refrigeración: 2,1 kWh/(m²a) / PER: 40,2 kWh/(m²a)

Cálculo secundario: Conductividad térmica equivalente de los espacios de aire en calma -> (a la derecha)

Capas en forma de cuña (aislamiento con pendiente)

Capas de aire sin ventilar y áticos no calefactados

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo		¿Aislamiento interior?			
01ud	Façana SATE					
Inclinación del elemento 0,13		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Adyacente a 0,04		interior R _{si} 0,13				
		exterior R _{se} 0,04				
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Esesor [mm]
Arrebossat	0,800					10
Aïllament SATE Steico Integral	0,041					80
Aïllament cel·lulosa Steico Flocc	0,038	Estructura fusta	0,130			200
Tauler OSB 3	0,130					18
Aïllament Geopanel ThermoPYL	0,031			Llistons de fusta	0,130	50
Placa Fermacell	0,320					13
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
69%		22,9%		8,0%		37,1 cm
Suplemento al valor-U 0,01 W/(m²K)		Valor-U: 0,140 W/(m²K)				

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo		¿Aislamiento interior?			
02ud	Coberta					
Inclinación del elemento 0,10		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Adyacente a 0,10		interior R _{si} 0,10				
		exterior R _{se} 0,10				
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Esesor [mm]
Tauler fusta tricap avet	0,130					15
Aïllament Geopanel ThermoPYL	0,031			Llistons de fusta	0,130	50
Tauler fusta DFP	0,170					16
Aïllament cel·lulosa Steico Flocc	0,038	Estructura de fusta	0,160			280
Tauler OSB 3	0,130					18
EPDM	0,260					1
XPS Ursa NIII i [2 x 50mm]	0,034					100
Graves	1,200					100
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
67%		23,5%		9,0%		58,0 cm
Suplemento al valor-U 0,01 W/(m²K)		Valor-U: 0,101 W/(m²K)				

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo		¿Aislamiento interior?			
03ud	Solera					
Inclinación del elemento 0,17		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Adyacente a 0,00		interior R _{si} 0,17				
		exterior R _{se} 0,00				
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Esesor [mm]
Formigó de neteja	2,000					100
Graves	1,200					100
XPS Ursa NIII i [2 x 80mm]	0,034					160
Formigó armat	2,500					150
Aïllament Geopanel ThermoPYL	0,031	Llistons fusta	0,130			80
Paviment fusta de Castanyer	0,180					20
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
90%		10,0%				61,0 cm
Suplemento al valor-U 0,01 W/(m²K)		Valor-U: 0,137 W/(m²K)				

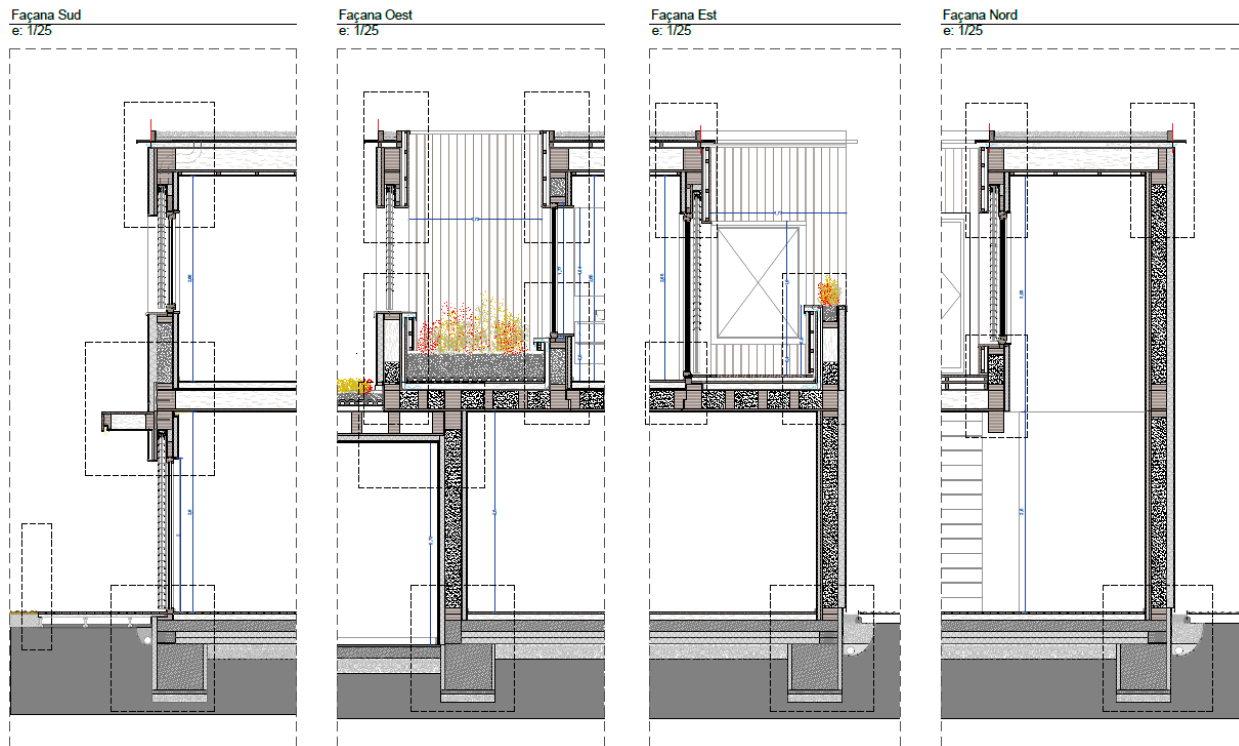
Nr. elem. cons.		04ud Façana fusta ventilada				¿Aislamiento interior?
		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Inclinación del elemento	0,13	interior R _{si}		0,13		
Adyacente a	0,13	exterior R _{se}		0,13		
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Espesor [mm]
Aïllament SATE Steico Integral	0,041					22
Aïllament cel·lulosa Steico Floc	0,038	Estructura de fusta	0,130			200
Tauler OSB	0,130					18
Aïllament Geopanel ThermPYL	0,031			Llistons de fusta	0,130	50
Placa Fermacell	0,320					13
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
69%		22,9%		8,0%		30,3 cm
Suplemento al valor-U		0,01 W/(m²K)		Valor-U:		0,171 W/(m²K)

Nr. elem. cons.		05ud Sostre exterior				¿Aislamiento interior?
		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Inclinación del elemento	0,17	interior R _{si}		0,17		
Adyacente a	0,04	exterior R _{se}		0,04		
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Espesor [mm]
Graves	1,200					100
XPS Ursa NIII i [2 x 50mm]	0,034					100
EPDM	0,250					1
Tauler OSB 3	0,130					18
Aïllament cel·lulosa Steico Floc	0,038	Estructura de fusta	0,130			240
Tauler OSB 3	0,130					18
Aïllament Geopanel ThermPYL	0,031			Llistons de fusta	0,130	60
Tauler fusta tricapa avet	0,130					15
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
66%		26,3%		8,0%		55,2 cm
Suplemento al valor-U				Valor-U:		0,104 W/(m²K)

Nr. elem. cons.		06ud Façana a garatge				¿Aislamiento interior?
		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Inclinación del elemento	0,13	interior R _{si}		0,13		
Adyacente a	0,08	exterior R _{se}		0,08		
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Espesor [mm]
Placa Fermacell	0,320					13
Aïllament Geopanel ThermPYL	0,031			Llistons de fusta	0,130	50
Tauler OSB 3	0,130					18
Aïllament cel·lulosa Steico Floc	0,038	Estructura de fusta	0,130			200
Tauler Pavatex Isolair	0,047					20
Aïllament Geopanel ThermPYL	0,031			Llistons de fusta	0,130	50
Placa Fermacell	0,320					25
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
76%		16,0%		8,0%		37,6 cm
Suplemento al valor-U				Valor-U:		0,129 W/(m²K)

6.3 Puntos de detalle de la descripción

DETAILS CONSTRUCTIUS

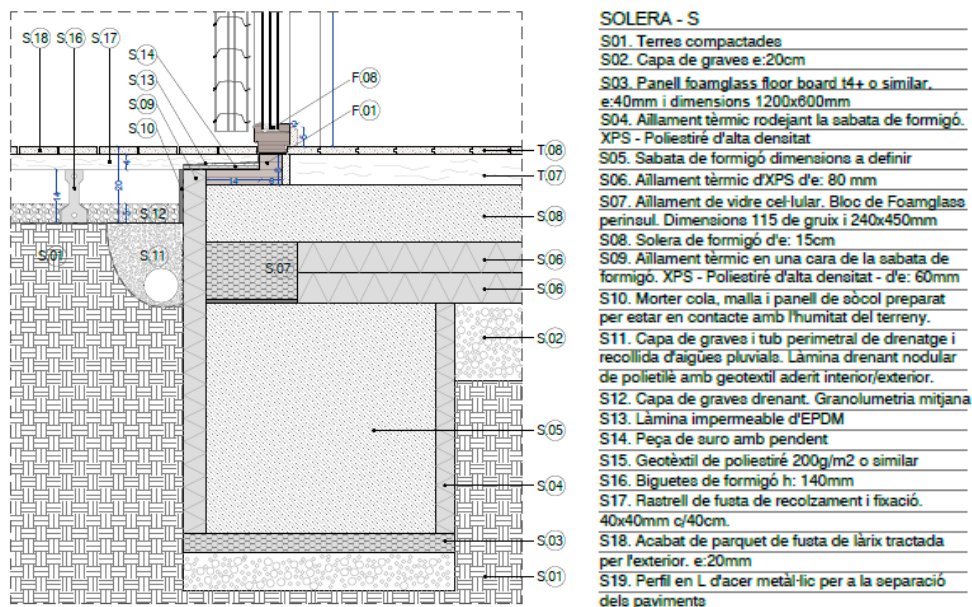


NOM DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE	CLIENTS	ARQUITECTE	FASE	DATA	ESCALA	NOM PLANO	NOM PLANO
CASA JO	Habitatge Unifamiliar Altalà	Montse Nuñez Lozano & David Montero Alonso	Xavier Tragant Mestres de la Torre	Projecte Bàsic i Executiu	ABRIL 2017	DIN A1: 1:25 DIN A3: 1:50	Mosques details constructius	C.01

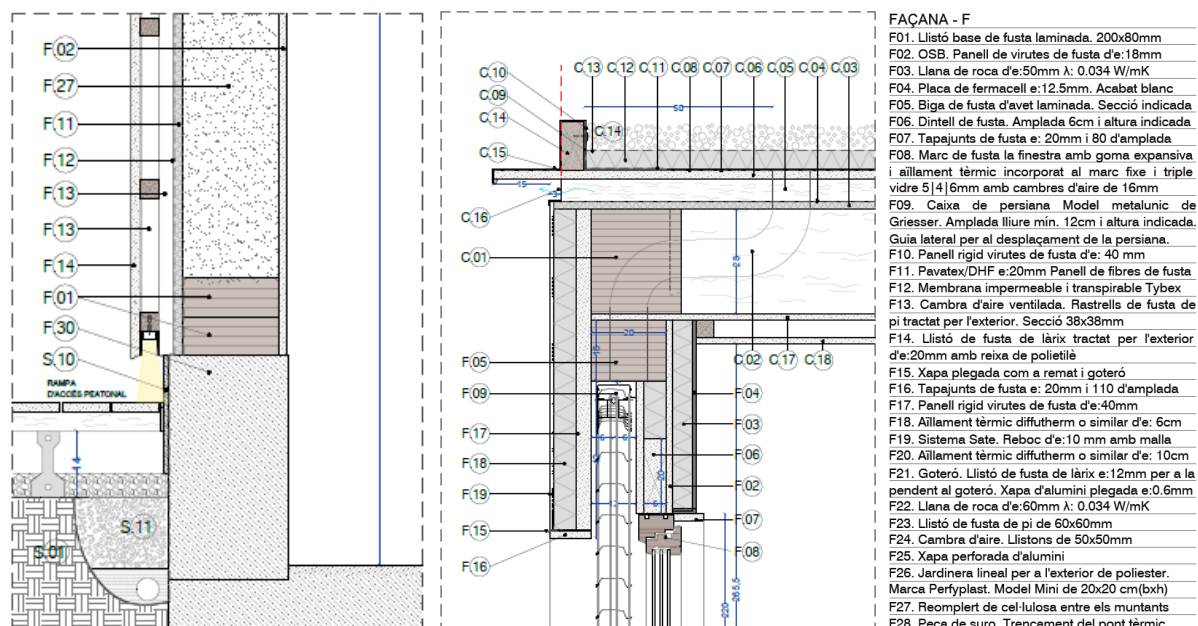


En la imagen superior se puede ver la colocación del tablón de arranque de las fachadas de la casa. El tablón se coloca sobre la solera, la cual, en la zona bajo las fachadas, hemos colocado una aislante (foamglass) resistente estructuralmente.

6.4 Ejecución de la Cimentación



6.5 Ejecución del Cerramiento fachada.

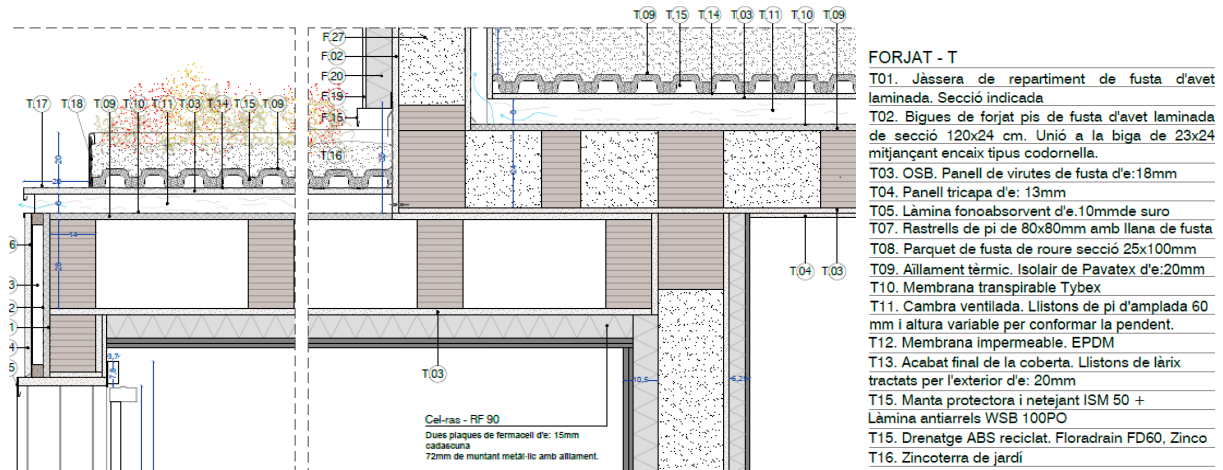




En esta imagen puede verse el sellado mediante cinta sobre el tablero interior de OSB 18mm entre tableros i, también, cerrando agujeros hechos durante el insuflado de celulosa, para crear la capa de estanqueidad de la casa.

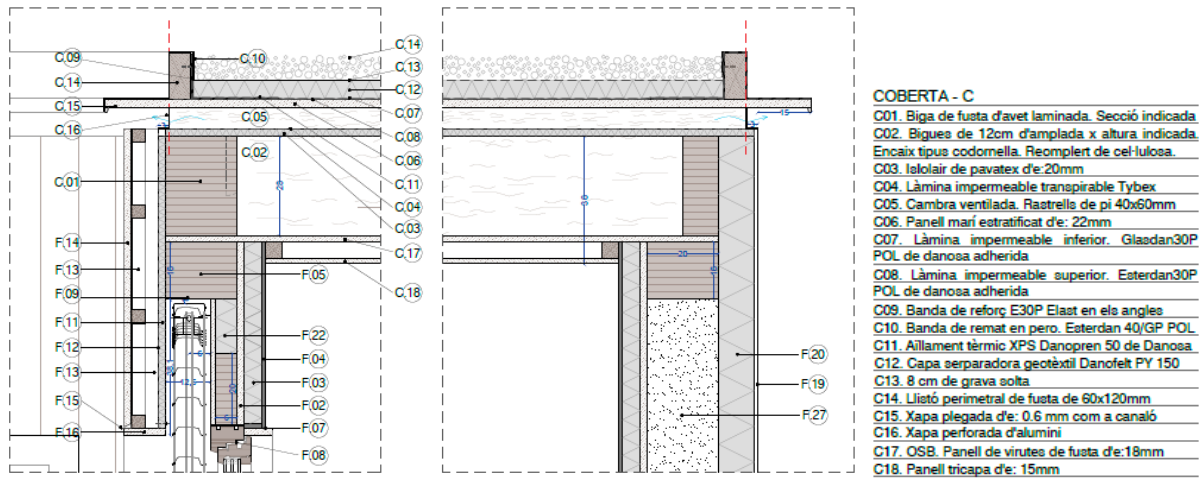


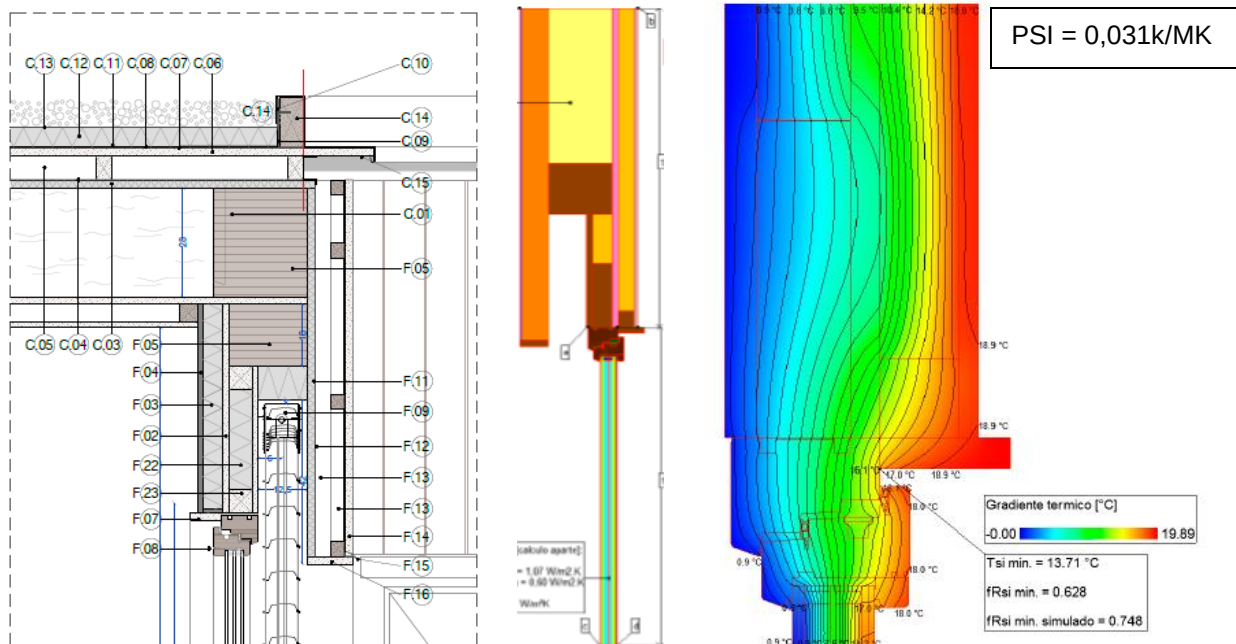
6.6 Ejecución del Patis / Forjado



Fase de pruebas de estanqueidad al agua de la cubierta hecha en EPDM.

6.7 Ejecución cubierta





La carpinteria se compone por el marco Farhaus MF 94 (Nº de certificado 17021), con vidrio triple Sant Gobain 4/16ar/4/16ar/4. Con un valor $U_f=0.94 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0.5$; $U_g=0.64$.



Ventana vista desde el interior con lamas retractiles Metalunic de Griesser.



Puerta corredera con cerramiento estanco situada en la sala de estar.

7 DOCUMENTACIÓN DEL TEST BLOWER DOOR



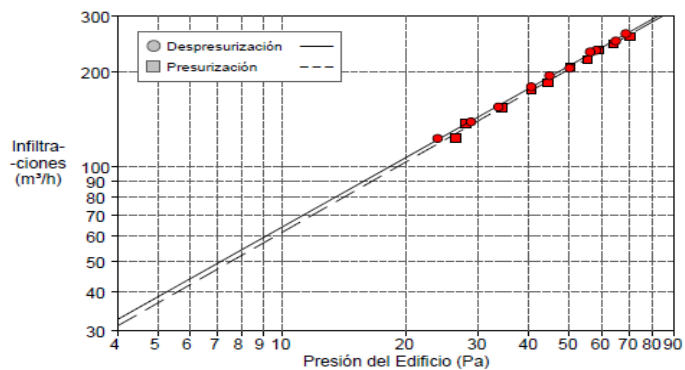
La medición de la casa fue realizada por la empresa Energiehaus con sede en Barcelona. La primera prueba se realizó el 31 de mayo del 2018 y la segunda ya con la obra terminada el 9 de noviembre del 2018. El primer resultado fue de: $n_{50} = 0,47$ l/h y el de final de obra de: $n_{50} = 0,53$ l/h.

El resultado final es de $n_{50} = 0,53$ l/h

Fecha del Test: 09/11/18 Archivo de Test: 181109Moia
 Técnico: Luis Fernandez
 Número de proyecto: PH-104
 Cliente: Montse Nuñez Lozano
 & David Montero Alonso
 C/Remes, 56
 Catalunya - 08180 Moià
 Teléfono:
 Fax:

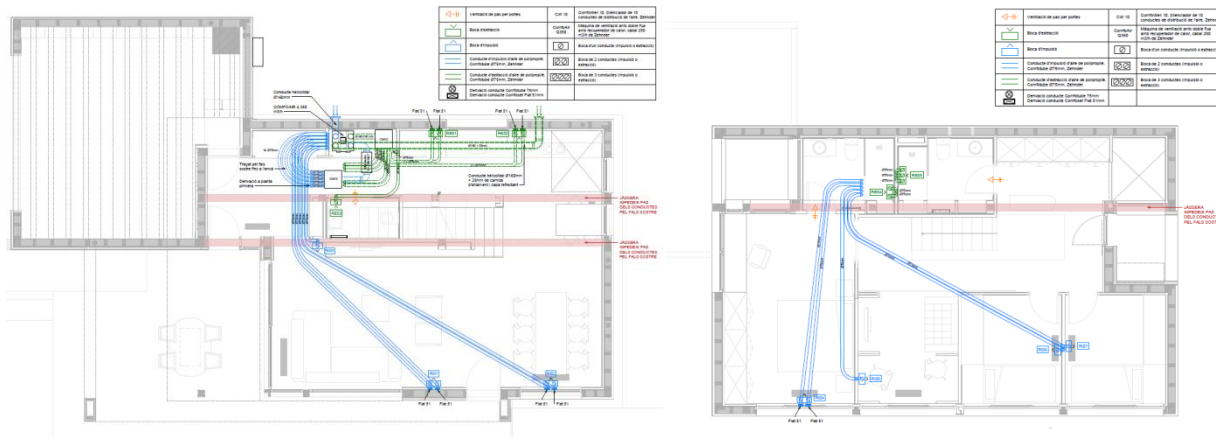
Dirección del Edificio: Vivienda en Moià
 Avinguda del Jo, 11
 Catalunya - 08180 Moià

Resultados del test a 50 Pa:	Despresurización	Presurización	Media
V50: m^3/h_{50} (Caudal de Aire)	208 (+/- 0.9 %)	203 (+/- 1.4 %)	206
n_{50} : l/h (Tasa de Renovación de Aire)	0.53	0.52	0.53
w50: $m^3/(h \cdot m^2)$ Área del Suelo)	1.47	1.43	1.45
q50: $m^3/(h \cdot m^2)$ Área de la Envolvente)	0.41	0.40	0.41
Áreas de Infiltraciones:			
EqlA @ 10 Pa (cm^2)	71.4 (+/- 3.8 %)	68.7 (+/- 6.3 %)	70.0
cm^2/m^2 Área de la Envolvente	0.14	0.14	0.14
LBL ELA @ 4 Pa (cm^2)	35.2 (+/- 6.0 %)	33.6 (+/- 10.0 %)	34.4
cm^2/m^2 Área de la Envolvente	0.07	0.07	0.07
Curva de Infiltraciones del Edificio:			
Coefficiente de Caudal de Aire (Cenv) $m^3/(h \cdot Pa^n)$	11.8 (+/- 9.4 %)	11.1 (+/- 15.7 %)	
Coefficiente de Infiltraciones (CL) $m^3/(h \cdot Pa^n)$	11.8 (+/- 9.4 %)	11.2 (+/- 15.7 %)	
Exponente (n)	0.733 (+/- 0.025)	0.742 (+/- 0.041)	
Coefficiente de Correlación	0.99915	0.99770	
Norma del Test:	EN 13829		
Método del Test:	Despresurización y Presurización		
Método del Test:	A		
Norma a cumplir:	En 13829 $n_{50} \leq 0.64$ l/h		



8 INSTALACIONES

8.1 Ventilación

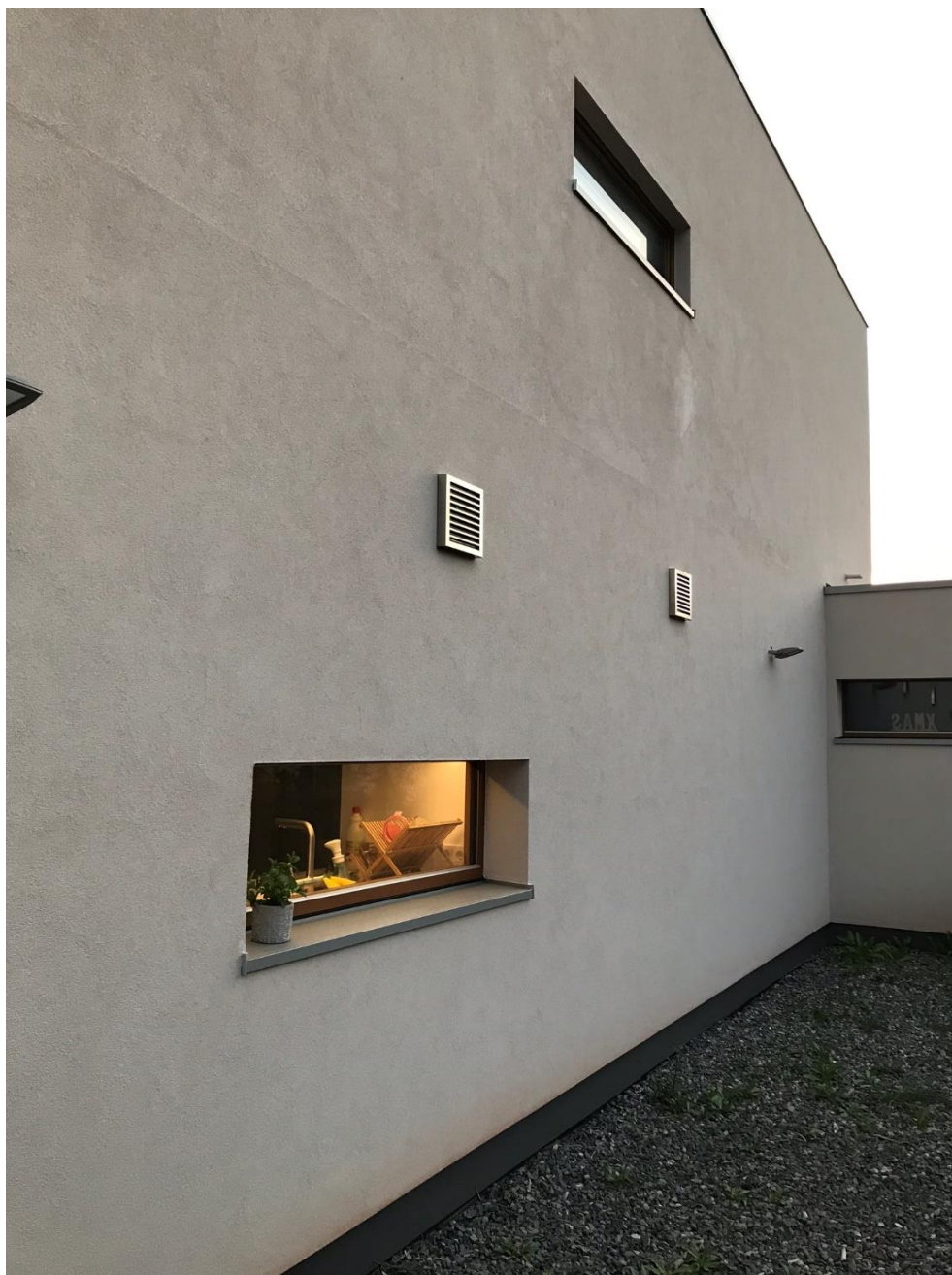


Se instaló un sistema de ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor, con el fin de garantizar un aire higiénico y disminuir las demandas de calefacción y refrigeración. Se utiliza la máquina certificada del Passivhaus Institute de marca Zehnder, modelo ComfoAir Q350 con una capacidad de recuperación de calor del 90% e instalada del 85.7% con recuperación de calor sensible y un eficiencia eléctrica de 0.24 Wh/m³. Silenciadores y distribuidores son marca Zehnder Comfowell.

Se sitúa dentro de la envolvente térmica, en la planta baja en armarios junto a la cocina. Los conductos de ventilación (75 y 90 mm) van en planta baja y planta primera bajo el pavimento del suelo, menos en la zona de cocina que van por el falso techo.

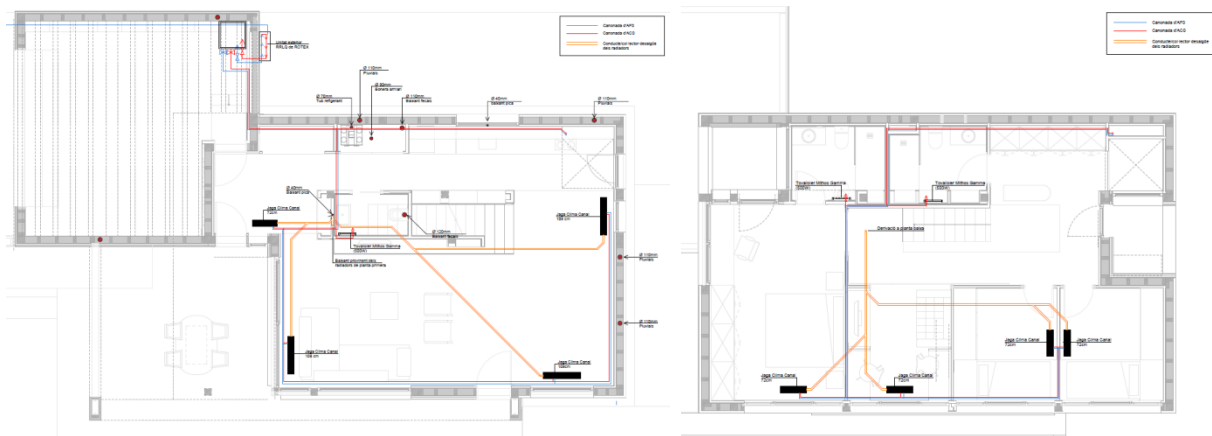
El aire se extrae de los baños y cocina. El aire de admisión se introduce en los dormitorios y sala/comedor.





En la imagen superior Podemos ver la entrada i salida del aire del recuperador de Calor.

8.2 Calefacción y refrigeración



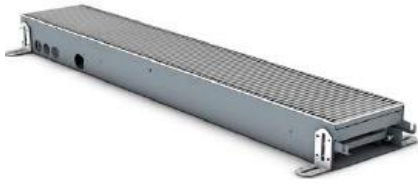
El aporte térmico faltante para alcanzar los niveles de confort dentro de la vivienda se consigue mediante radiadores de baja temperatura marca Jaga "Clima Canal", puestos en el suelo y alimentados por la bomba de calor aire-agua Rotex HPSU Compact, de 8 Kw de potencia nominal.

En planta baja se ubican en sala/comedor, cocina, acceso y pasillo y en planta primera en habitaciones y estudio.

La misma bomba de calor realiza la producción de ACS de forma instantánea, mediante un acumulador de 300L.



La unidad Interior en la foto a la izquierda de Mitsubishi de la gama ECODAN EH/RST20D-***, en combinación con la unidad exterior PUHZ-SW75VHA(-BS) el sistema de climatización de la casa, tanto para ACS como para el sistema de radiadores de bajo consumo JAGA.



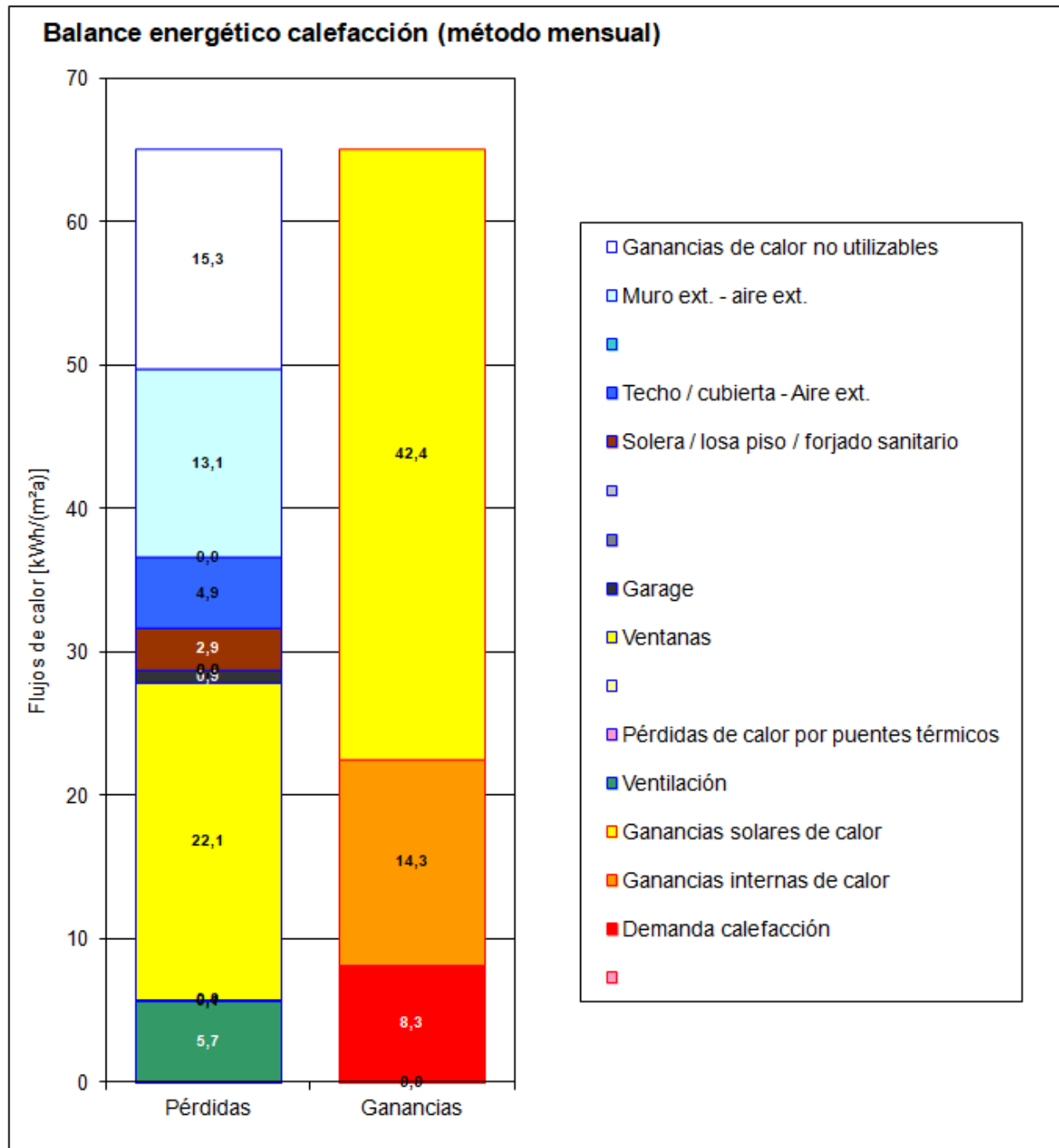
Los Radiadores de baja temperatura JAGA permiten tanto calefacción como refrigeración a partir del agua caliente/fría generada por el sistema de aerotermia instalado.



En la imagen superior se pueden ver a bajo a la dercha, los radiadores de baja temperatura integrados en la tarima de madera.

9 RESULTADOS PHPP

Casa Pasiva Comprobación																																															
																																															
Arquitectura: Xavier Tragant Mestres de la Torre Calle: C/Major Num. 56 CP / Ciudad: .08183 Castellcir Provincia/País: Barcelona ES-España																																															
Consultoría: Oliver Style - Progetic Calle: C/Ramon Turro 100-104, 3-3 CP / Ciudad: 08005 Barcelona Provincia/País: Barcelona ES-España																																															
Año construcción: 2017	Temp. interior invierno [°C]: 20,0																																														
Nr. de viviendas: 1	Ganancias internas de calor (GIC); caso calefacción [W/m²]: 2,5																																														
Nr. de personas: 2,9	Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]: 60																																														
Edificio: Casa - Montse & David Calle:AVINGUDA del Jo, núm 11 CP / Ciudad: .08180 Moià Provincia/País: Barcelona ES-España Tipo de edificio: Habitatge unifamiliar Datos climáticos: ud---06-ES0002c-Barcelona + ajuste Trocio Zona climática: 4: Cálido-templado Altitud de la localización: 702 m																																															
Propietario / cliente: Montse Nuñez Lozano & David Montero Alonso Calle: C/Remei, 56 CP / Ciudad: .08180 Moià Provincia/País: Barcelona ES-España																																															
Instalaciones: Progetic Calle: C/Ramon Turro 100-104, 5-7 CP / Ciudad: .08005 Barcelona Provincia/País: Barcelona ES-España																																															
Certificación: Energiehaus Arquitectos SLP Calle: C/Ramon Turro 100-104, 3-3 CP / Ciudad: 08005 Barcelona Provincia/País: Barcelona ES-España																																															
Temp. interior verano [°C]: 25,0 GIC caso refrigeración [W/m²]: 2,5 Refrigeración mecánica: x																																															
Valores específicos referenciados a la superficie de referencia energética																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Superficie de referencia energética m²</th> <th>141,6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Calefacción</td> <td>Demanda de calefacción kWh/(m²a)</td> <td>8,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carga de calefacción W/m²</td> <td>15,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Refrigeración</td> <td>Demanda refrigera. & deshum. kWh/(m²a)</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carga de refrigeración W/m²</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)</td> <td>%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)</td> <td>%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Hermeticidad</td> <td>Resultado ensayo presión n₅₀</td> <td>1/h</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Energía Primaria no renovable (EP)</td> <td>Demanda EP</td> <td>kWh/(m²a)</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Energía Primaria Renovable (PER)</td> <td>Demanda PER</td> <td>kWh/(m²a)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Generación de Energía Renovable</td> <td>kWh/(m²a)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>						Superficie de referencia energética m²	141,6	Calefacción	Demanda de calefacción kWh/(m²a)	8,3		Carga de calefacción W/m²	15,3		Refrigeración	Demanda refrigera. & deshum. kWh/(m²a)	2		Carga de refrigeración W/m²	3			Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-		Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀	1/h	0,5	Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m²a)	101	Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER	kWh/(m²a)	40	Generación de Energía Renovable	kWh/(m²a)	0			
		Superficie de referencia energética m²	141,6																																												
Calefacción	Demanda de calefacción kWh/(m²a)	8,3																																													
	Carga de calefacción W/m²	15,3																																													
Refrigeración	Demanda refrigera. & deshum. kWh/(m²a)	2																																													
	Carga de refrigeración W/m²	3																																													
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-																																												
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0																																												
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀	1/h	0,5																																												
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m²a)	101																																												
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER	kWh/(m²a)	40																																												
	Generación de Energía Renovable	kWh/(m²a)	0																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Criterios alternativos</th> <th rowspan="2">¿Cumplido?²</th> </tr> <tr> <th>Criterio</th> <th>alternativos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">N</td> <td>15</td> <td>-</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">N</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>0,6</td> <td>-</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Criterios alternativos		¿Cumplido? ²	Criterio	alternativos	N	15	-	Sí	-	10		N	15	15	Sí	-	10		N	-	-	-	N	10	-	Sí	N	0,6	-	Sí	N	-	-	-	N	60	60	Sí	N	-	-	
	Criterios alternativos		¿Cumplido? ²																																												
	Criterio	alternativos																																													
N	15	-	Sí																																												
	-	10																																													
N	15	15	Sí																																												
	-	10																																													
N	-	-	-																																												
N	10	-	Sí																																												
N	0,6	-	Sí																																												
N	-	-	-																																												
N	60	60	Sí																																												
N	-	-																																													
² Celda vacía: Falta dato; N: No requerimiento																																															
Confirmando que los valores aquí presentados han sido determinados siguiendo la metodología de PHPP y están basados en los valores característicos del edificio. Los cálculos de PHPP están adjuntos a esta comprobación. Función: _____ Nombre: _____ Apellido: _____ 2-Certificador Luis Fernández Quiroga ID Certificado: _____ Fecha emisión: 18-12-18 Ciudad: Barcelona																																															
¿Casa Pasiva Classic? Sí Firma: _____																																															



Balance energético calefacción

Se observan grandes ganancias solares en invierno a través de las ventanas gracias a aberturas hacia el sur, por lo que la demanda de calefacción resulta de 8 Kwh/m2a

10 PLANIFICACIÓN, COSTES DE CONSTRUCCIÓN Y CONSUMOS ACTUALES

La vivienda se desarrolla durante el año 2017 y construcción en el 2018, con una superficie construida de 240 m² incluyendo el garaje, teniendo un **coste de construcción de 360.000 Euros; 1500 euros/m² (sin IVA)**.

Si tomamos en cuenta solo la superficie útil (SRE) = 292.500 euros / 141.7 m² = **2065 euros/m²util**.

Durante la etapa de proyecto básico se realiza el Design Ph y simulación en PHPP para ver sus prestaciones y desde ahí mejorar en cuanto a aislamientos y aperturas. No hubieron cambios significativos de fase de anteproyecto a ejecutivo.

Los propietarios habitan la vivienda desde noviembre de 2018, por lo tanto no tenemos aún una evaluación de los costes de electricidad. Los clientes han monitoreado la vivienda durante el mes de diciembre, donde no han tenido necesidad de usar la calefacción adicional de los radiadores, manteniendo temperaturas en torno a los 20°C.