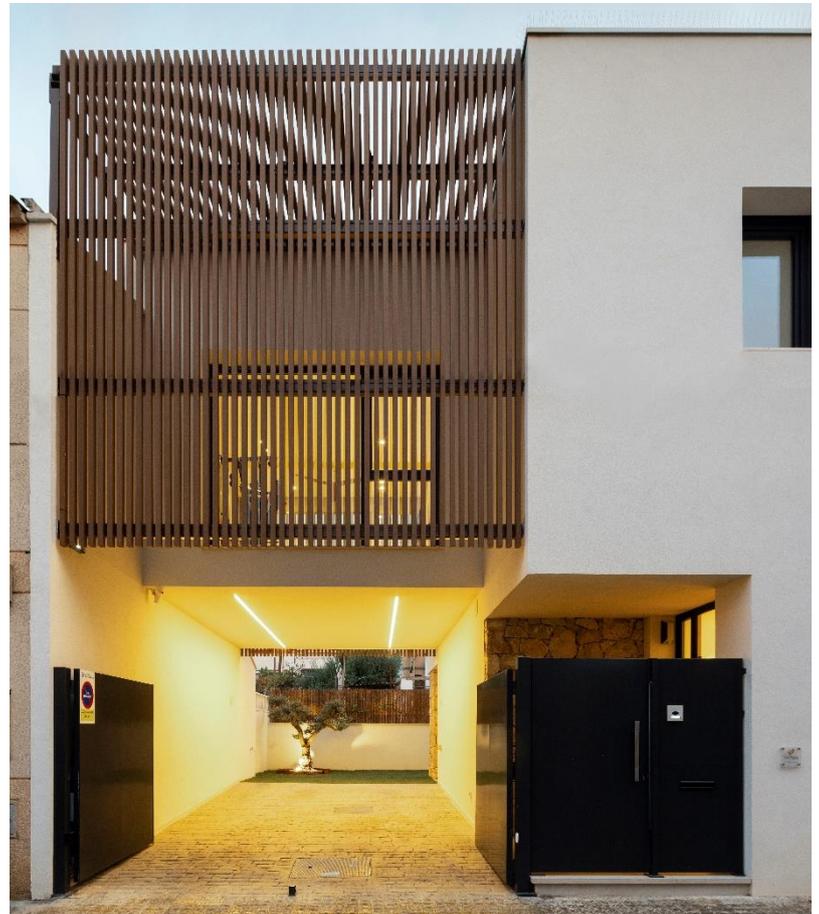


Project Documentation Documentación de Proyecto

Single-family home | Vivienda Unifamiliar Sg Joaquim – Barcelona, Spain



Abstract | Resumen

Building Data | Datos del edificio

Year of construction Año de construcción	2022	Heating Demand Demanda de calefacción	14 kWh/(m²a)
U-value floor slab Valor U solera	0,31 W/(m ² K)	Cooling Demand Demanda de refrigeración	17 kWh/(m²a)
U-value external walls Valor U muros exteriores	0,253 W/(m ² K)	Primary Renewable Energy (PER) Energía primaria renovable (PER)	36 kWh/(m ² a)
U-value roof Valor U cubierta	0,15 W/(m ² K)	Generation of renewable energy Generación de energía renovable	66 kWh/(m ² a)
U-value window Valor U ventanas	1,03 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) Energía primaria no renovable (PE)	58 kWh/(m ² a)
Heat recovery Recuperación de calor	81 %	Pressurization test n ₅₀ Ensayo presurización n ₅₀	0,6 h ⁻¹
Special Features Soluciones Especiales	6.7 kWp solar photovoltaic installation		

Brief Description

Casa Sg Joaquim, single-family home

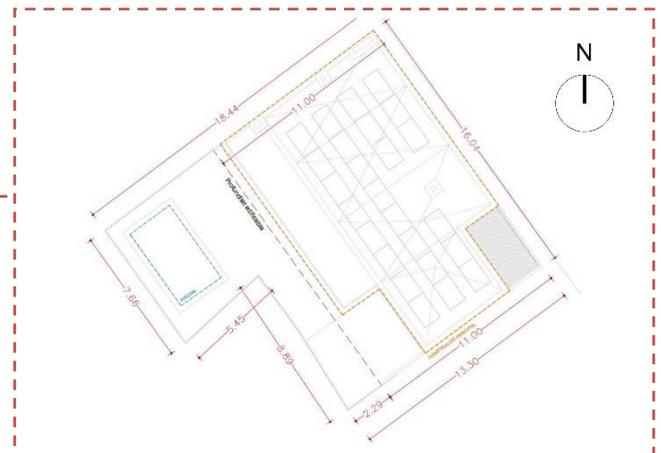
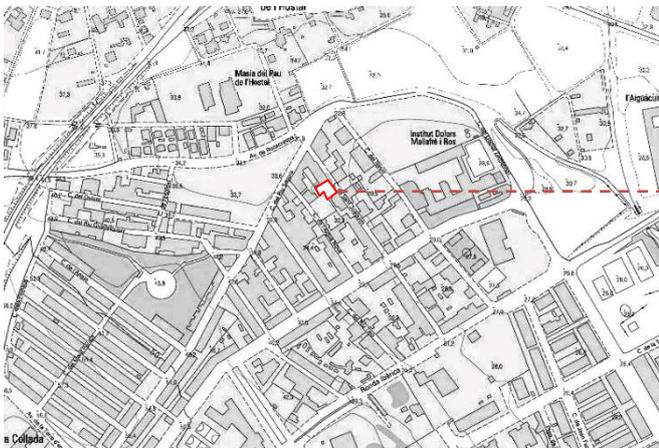
Casa Sg Joaquim is a single-family home between party walls, located in Vilanova y la Geltru, Catalonia, 31 meters above sea level. It is located on a plot with a north-facing slope, is certified as Passivhaus Plus, and has a Treated Floor Area of 148.64m².

The house was designed with the intention of generating a compact volume that opens towards the garden as the central area of the house, developing practically the entire daytime architectural program on the ground floor, and the nighttime program on the first floor. The high ceilings allow you to take advantages of the double height, creating spaces such as the dining room. The largest glazed surface of the house faces the southwest, thus allowing greater solar gain in winter, which will reduce the heating demands of the home. Exterior blinds, and a porch on the ground floor, reduce the cooling demand in summer.

Casa Sg Joaquim was built with a concrete structure in slabs and pillars, with honeycomb brick walls insulated externally with EPS insulation, and XPS on the floor slab and roofs. For airtightness, a layer of plaster was applied on the inner face of the honeycomb brick walls, to create a continuous and airtight barrier throughout the house.

As for active systems, three indoor ducted air conditioning units were used for both heating and cooling. Another air-water heat pump produces Domestic Hot Water. For the ventilation system, a dual-flow ventilation machine with Zehnder sensible heat recovery was used, located within the thermal envelope.

Windows are protected with blinds placed on the outside that can be controlled by home automation. The roof has a southwest orientation which allows the addition of a photovoltaic installation for the generation of renewable energy.



Site - North

Breve Descripción del proyecto

Vivienda Unifamiliar Casa Sg Joaquim

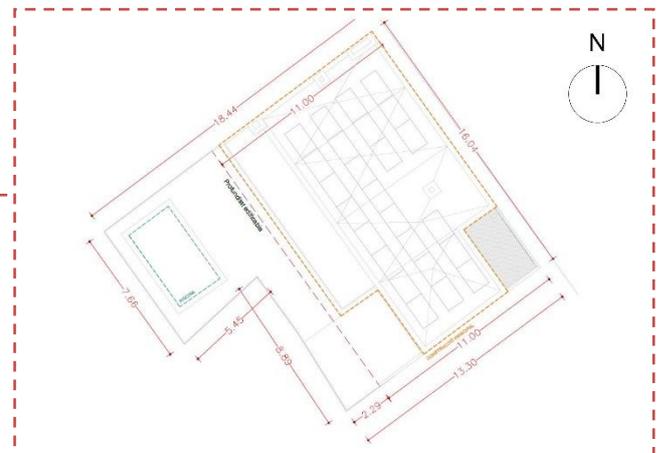
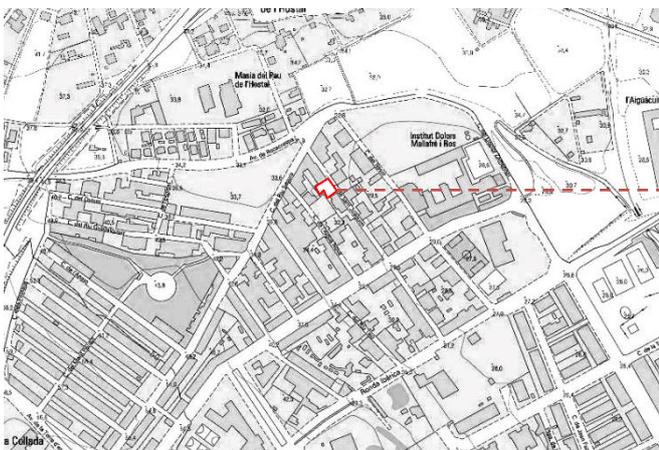
Casa Sg Joaquim es una vivienda unifamiliar entre medianeras, ubicada en Vilanova i la Geltrú, Catalunya, a 31 mts sobre el nivel del mar. Se ubica en una parcela con pendiente orientada al norte, esta certificada como Passivhaus Plus, y tiene una superficie de referencia energética de 148,64 m².

La vivienda fue diseñada con la intención de generar un volumen en forma compacta que se abra hacia el jardín como zona central de la casa, y desarrollando en planta baja prácticamente todo el programa arquitectónico de día y la planta primera el de noche. Los techos altos permiten aprovechar la doble altura, generando espacios como el comedor. La mayor superficie acristalada de la casa se orienta al suroeste, permitiendo así una mayor captación solar en invierno, lo que permitirá reducir las demandas de calefacción de la vivienda. Persianas exteriores, y un porche en planta baja, reducen la demanda de refrigeración en verano.

Casa Sg Joaquim fue construida con estructura de hormigón en forjados y pilares, con cerramientos de termoarcilla, con aislamientos de EPS en fachada con el sistema SATE y XPS el suelos y cubiertas. Para la hermeticidad, se generó una capa de yeso por la cara interior de la termoarcilla que nos permitió hacer una barrera continua y hermética a lo largo de la vivienda.

En cuanto a sistemas activos, se utilizaron tres máquinas de climatización por conductos tanto para calefacción como refrigeración. Otra bomba de calor aire-agua produce Agua Caliente Sanitaria. Para el sistema de ventilación se utilizó una máquina de ventilación de doble flujo con recuperación de calor sensible Zehnder, ubicada dentro de la envolvente térmica.

Las ventanas están protegidas con persianas colocadas por el exterior que se pueden controlar mediante domótica. La cubierta tiene una orientación suroeste, lo cual permite añadir una instalación fotovoltaica para la generación de energía renovable.



Emplazamiento - Norte

Responsible project participants Participantes del proyecto

Architect Arquitecto	Arquitectura i eficiencia energética SLPU www.sgarq.com
Technical architect Arq. Proyecto Ejecución	Santi Sellarés Saiz www.sgarq.com
HVAC engineer Ingeniería Instalaciones	JG eléctrica industrial SL
Structural engineering Ingeniería estructural	-
Building Physics Físico de la construcción	Javier Sanz Sola www.sgarq.com
Passivhaus Designer Diseñador Passivhaus	Javier Sanz Sola www.sgarq.com
Site supervision Dirección de obra	Arquitectura i eficiencia energética SLPU www.sgarq.com

Certifying body Organismo cetificador

Praxis Resilient Buildings
www.praxis-rb.com

Certification ID ID certificado

38771_PRB_PH_20230524_OS

Project-ID7351 (www.passivehouse-database.org)

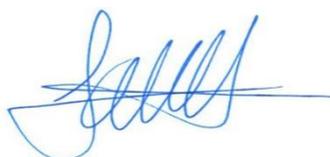
Author of the Project Documentation Autor de la memoria de proyecto

Javier Sanz Sola

Date
Fecha

Signature
Firma

Sitges, 20 de Septiembre de 2023



1. Fotos exteriores



Fachada Noreste

Fachada Suroeste



2. Fotos interiores

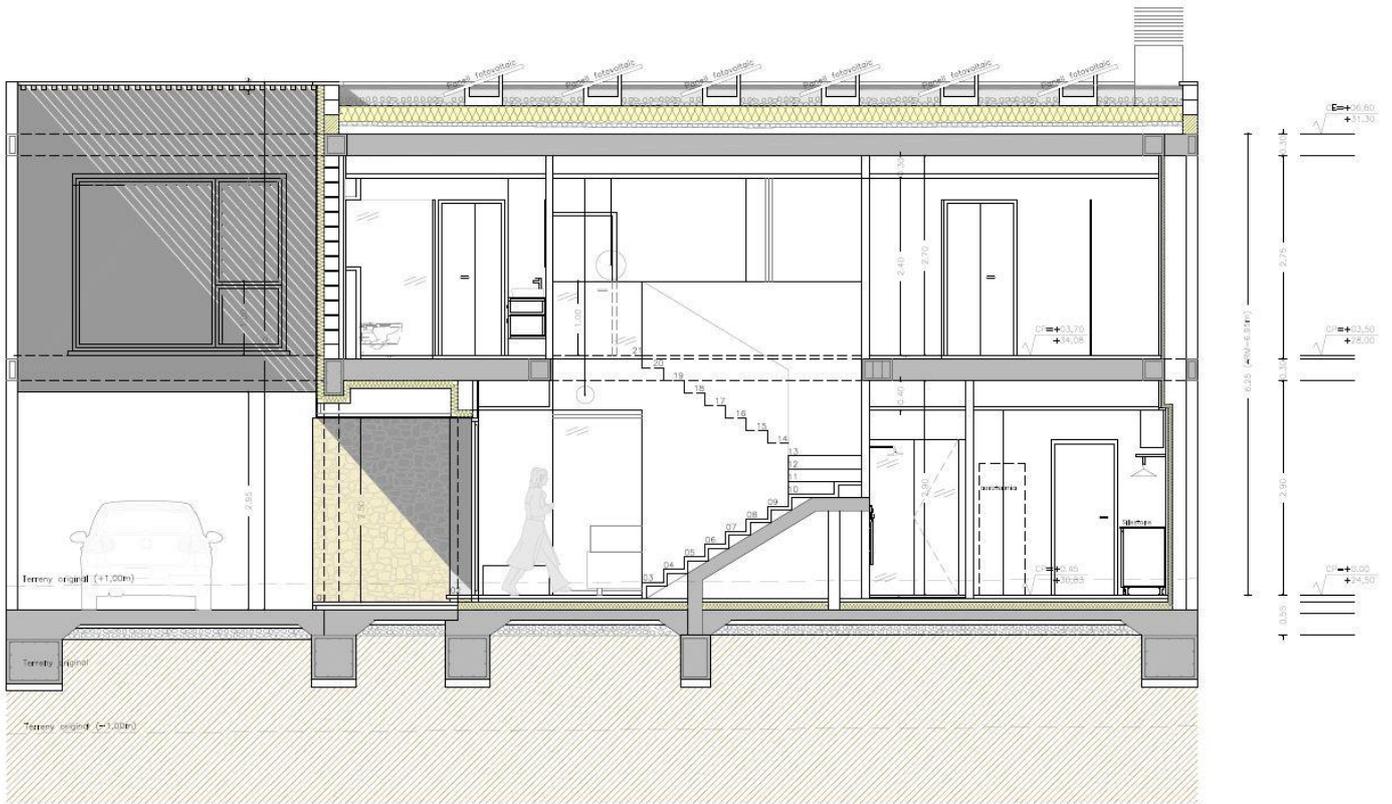


Comedor – Planta baja

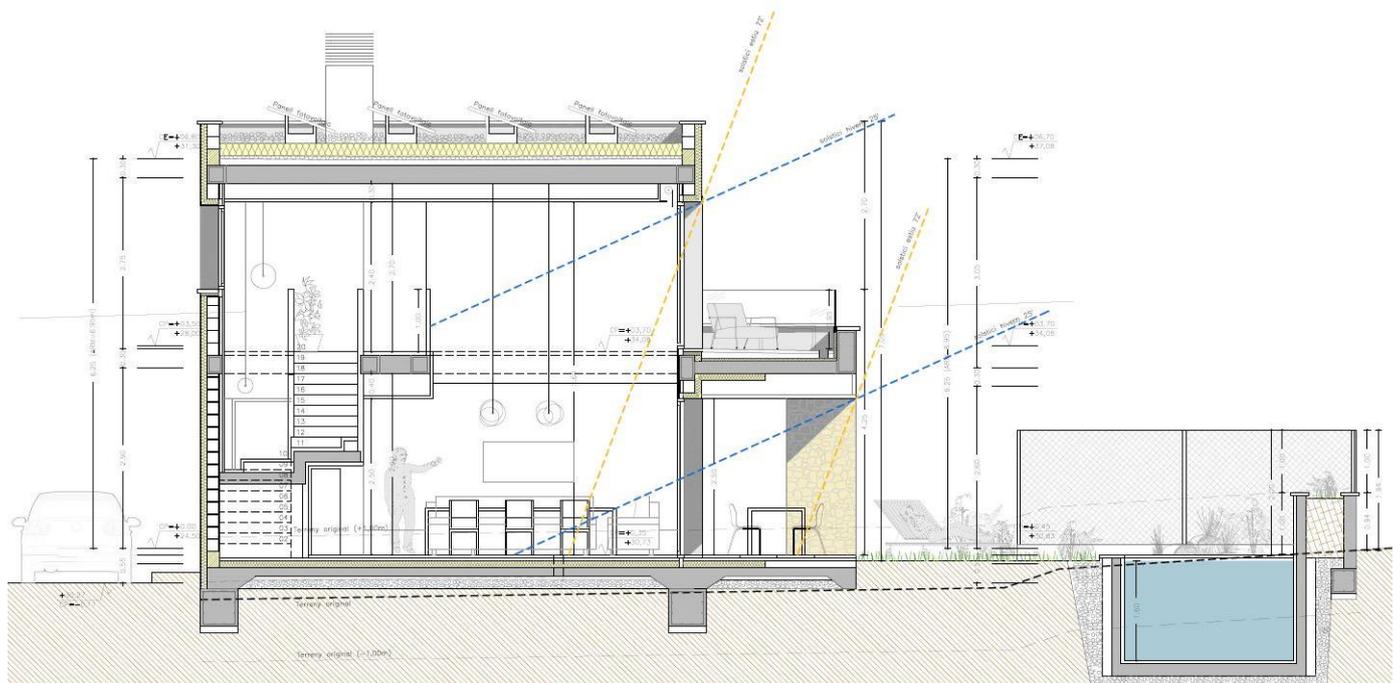


Distribuidor Habitaciones

3. Sección



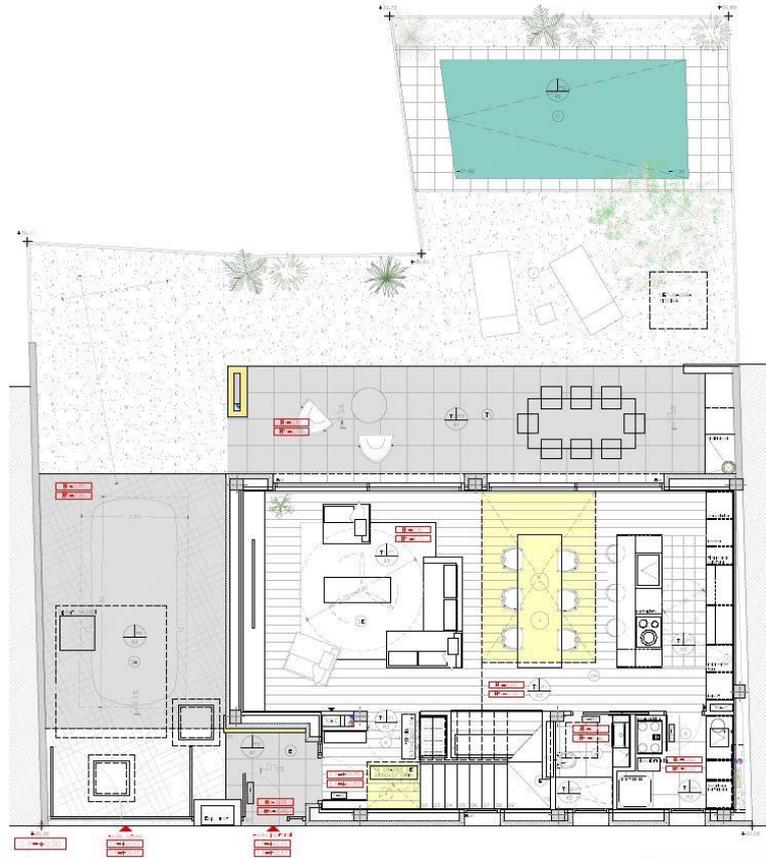
Sección A-A'



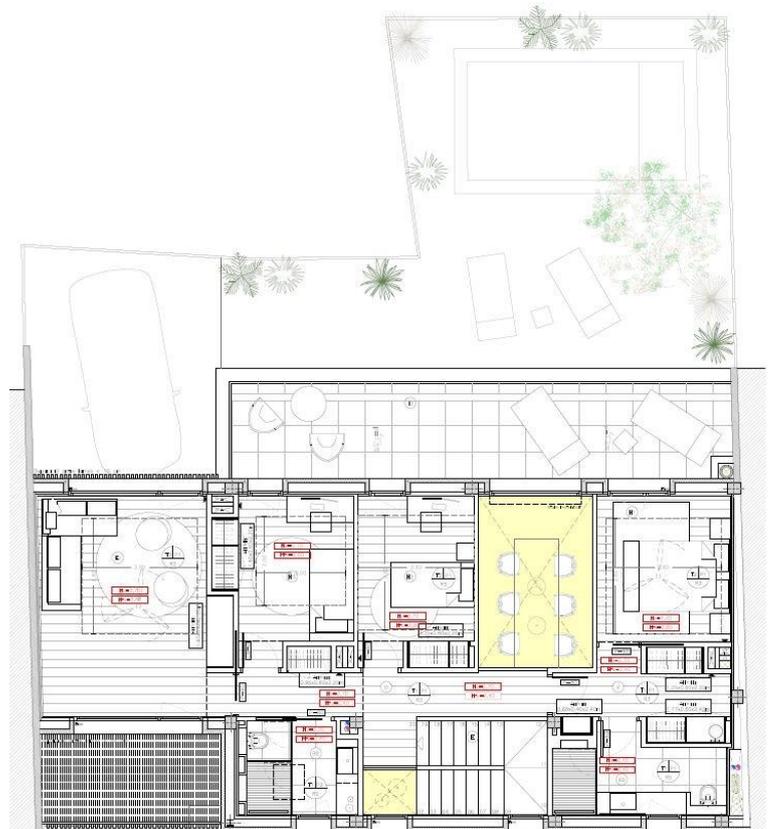
Sección B-B'

4. Plantas arquitectónicas / Envoltente térmica

Planta baja



Planta primera

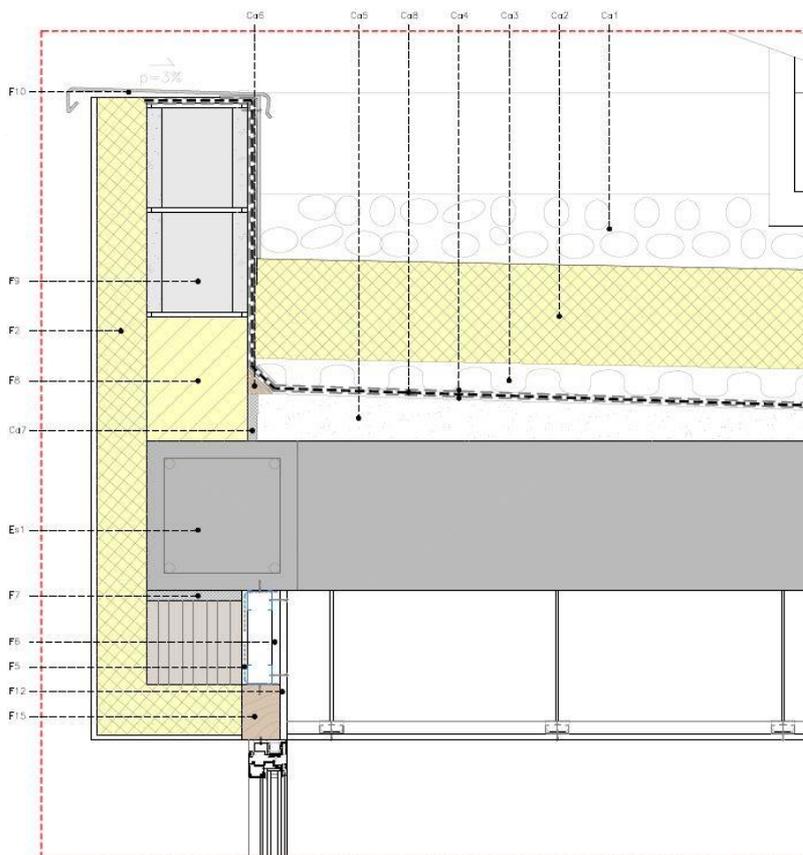


No hay partes del volumen de la vivienda que estén fuera de la envoltente térmica.

7. Construcción de Cubierta

Sección constructiva Cubierta

- COBERTA "B" COBERTA PLANA TRANSITABLE**
- Cb1. Rajola ceràmica de GRECO GRES
 - Cb2. Sòcol ceràmic de gres, 7 cm
 - Cb3. Impermeabilització formada per làmina de mòdul de cautxú, e.p.d.m de e=1,14 mm de Rubbergard de Firestone.
 - Cb4. Làmina geotèxtil de separació de 90gr/ m2.
 - Cb5. Formació de pendents amb morter en sec.
 - Cb6. Placa de poliestirè extruït XPS de e=5 cm de 1250x600.
 - Cb7. Junta de dilatació perimetral amb poliestirè expandit e=20mm.
 - Cb8. Canelleta lineal prefabricada tipus ULMA
 - Cb9. Reixa ranurada d'acer galvanitzat tipus ULMA
 - Cb10. Mirja canya
 - Cb11. Morter de ciment adhesiu per a peces ceràmiques M-5
- FAÇANA**
- F1. Sistema weber.therm etics acabat AQUASOL, amb plaques aïllants de poliestirè expandit, e=3cm.
 - F2. Sistema weber.therm etics acabat AQUASOL, amb plaques aïllants de poliestirè expandit, e=10cm.
 - F3. Paret de tancament recolzada d'espessor 14 cm, de bloc ceràmic d'argila alleugerida, de 300x190x140 mm.
 - F4. Paret de tancament recolzada d'espessor 19 cm, de bloc ceràmic d'argila alleugerida, de 300x190x190 mm.
 - F5. Enguixat en brut.
 - F6. Tradosat autoportant de cartró guix 13-15+48/600.
 - F7. Junta de poliestirè expandit EPS
 - F8. Bloc de formigó cel·lular tipus Ytong.
 - F9. Bloc H lls de 40x15x25 cm, de morter de ciment gris per a massarats.
 - F10. Peça de remat de façana amb xapa d'alumini anoditzat
 - F11. Escopidor de pedra de Sant Vicenç.
 - F12. Pintura Soudabright LG, pintura a base de polimers aplicada amb pinzell.
 - F13. Cinta pre-comprimida amb làmina, per a l'estanquitat en esjuntes d'edificis de carcam, canals o passivalls Vitaseal Ultim air, e=segons tusteria.
 - F14. Caixa de persiana de poliestirè expandit Bech and Heun.
 - F15. Premarc de fusta de secció rectangular de 100 x 70 mm fixat mecànicament a façana mitjançant perfils L metàl·lics
 - F16. Finestra de PVC de Weru model AFINO ONE
 - F17. Formació de llinda metàl·lica amb platines i perfils metàl·lics.
 - F18. Lana de roca de e=5cm, U: 0,034 W / (mK)
 - F19. Peça de remat inferior per al sistema SATe.
 - F19. Paret autoportant de pedra realitzada in situ, e=12cm.
 - F20. Barana exterior de ferro formada per tubulars de barilla calibrada de diàmetre 6mm.
- ESTRUCTURA**
- E1. Forjat unidireccional.
 - E2. Mur de contenció de formigó armat e=30cm.
 - E3. Llosa de balconada.
 - E4. Jassera de cantell.
 - E5. Sabata correguda de formigó armat.
 - E6. Solera de formigó armat de e=15cm.
 - E7. Emmagatzem de gràves de e=15cm.
 - E8. Formigó de neteja de e=10 cm.
 - E9. Junta de dilatació perimetral amb poliestirè expandit e=20mm.



La cubierta se compone de una estructura con forjado reticular de 30 cm, enyesado por la cara interior de la vivienda y con un falso techo de pladur que guarda una cámara de aire. Por la parte exterior, se generan las pendientes con el mortero y se coloca el aislamiento de XPS de 20 cm con un acabado de gravas de unos 15 cm.

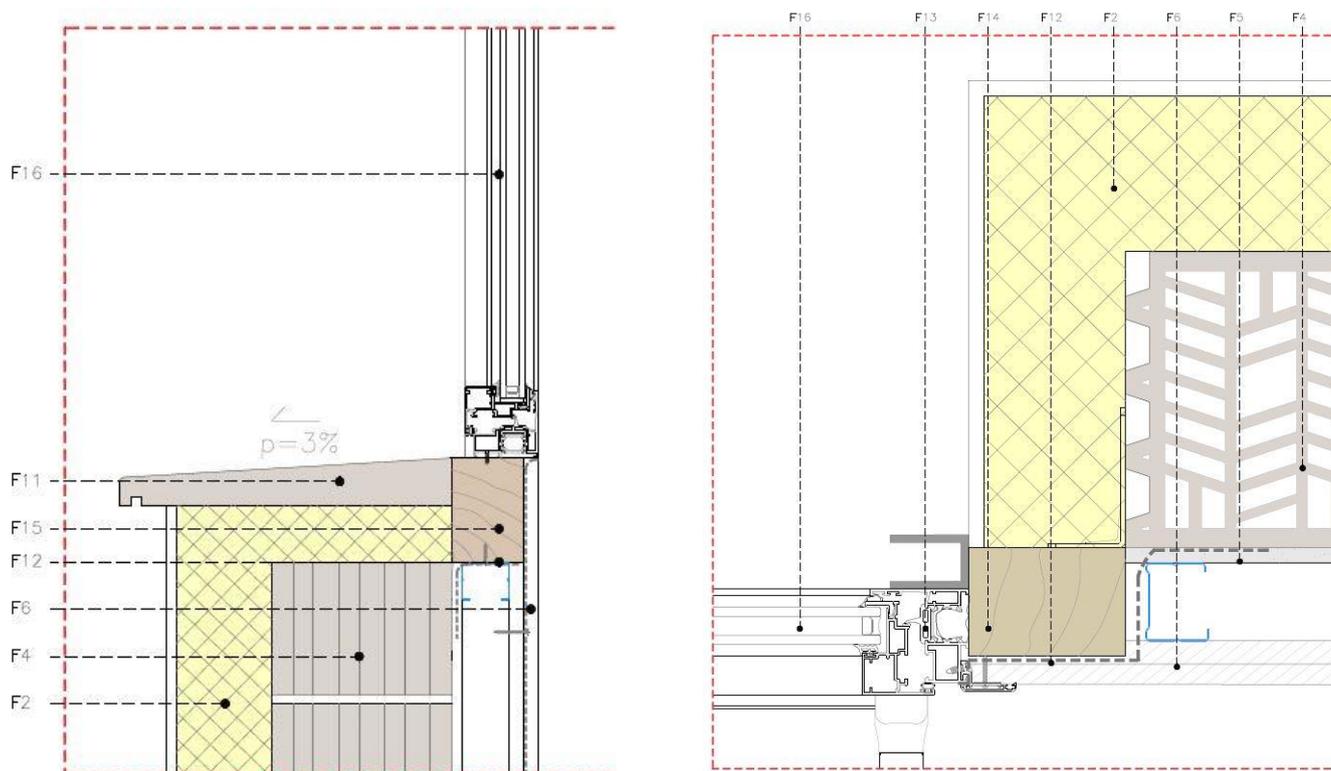
U-Value Cubierta en PHPP

Nr. elem. cons.	Cubierta gravas		Resistencia térmica superficial [m²K/W]				¿Aislamiento interior?
05ud			interior R _{si} 0,17				<input type="checkbox"/>
	Inclinación del elemento	1-Techo	exterior R _{se} 0,04				
	Adyacente a	1-Aire exterior					
Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]	
Gravas	2,000					150	
XPS	0,034					200	
Mortero en seco	1,800					100	
Forjado reticular	2,000					300	
Yeso	0,560					10	
Cámara de aire	1,180	Perfiles de acero galv.	17,000			192	
Pladur	0,250					28	
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total	
100%		0,3%				98,0 cm	
Suplemento al valor-U			W/(m²K)			Valor-U: 0,150 W/(m²K)	

8. Instalación de ventanas

Carpintería y vidrios

Se utilizaron ventanas de PVC y vidrios dobles con espaciadores Technoform Glassinsulation. La mayor superficie acristalada se encuentra orientada hacia el sur, lo cual permite captar mayor cantidad de radiación solar durante los meses fríos. Para evitar el sobrecalentamiento en verano, se colocaron persianas y se implementó un sistema de domótica que controla las mismas y permite de esta forma hacer un uso más eficiente. En planta baja se genera un porche para evitar la insolación en las peores horas de verano.



Marca y Modelo de ventanas	Ecoven
Persianas	Cajaislant
Valor U del Marco (Uf)	1,03 W/(m ² K)
Tipo de acristalamiento	Doble vidrio bajo emisivo con control solar, y gas argón en cámaras
Transmitancia del vidrio (Ug)	1,10 W/(m ² K)
Factor solar del vidrio (g)	0,55
Espaciadores de vidrio	TGI Spacer technoform glassinsulation ($\Psi=0,049$)

9. Fotografías Ejecución

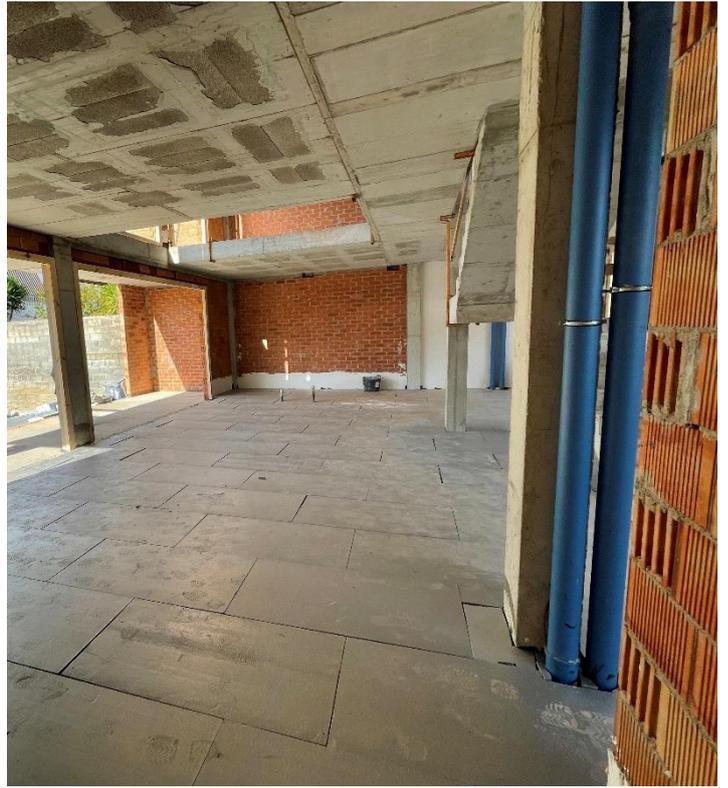


Estructura de hormigón con cerramientos de termoarcilla enyesados



Montaje de la estructura principal del pladur – Instalaciones

9. Fotografías Ejecución



Aislamientos de fachada EPS y solera XPS



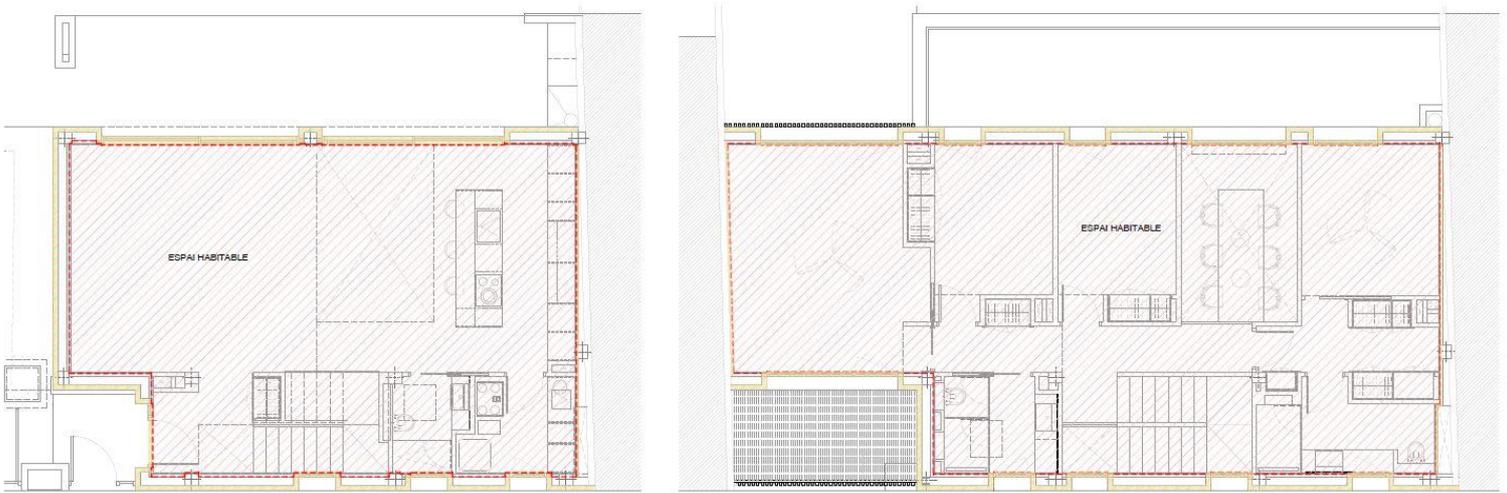
Colocación de ventanas

10. Descripción hermeticidad

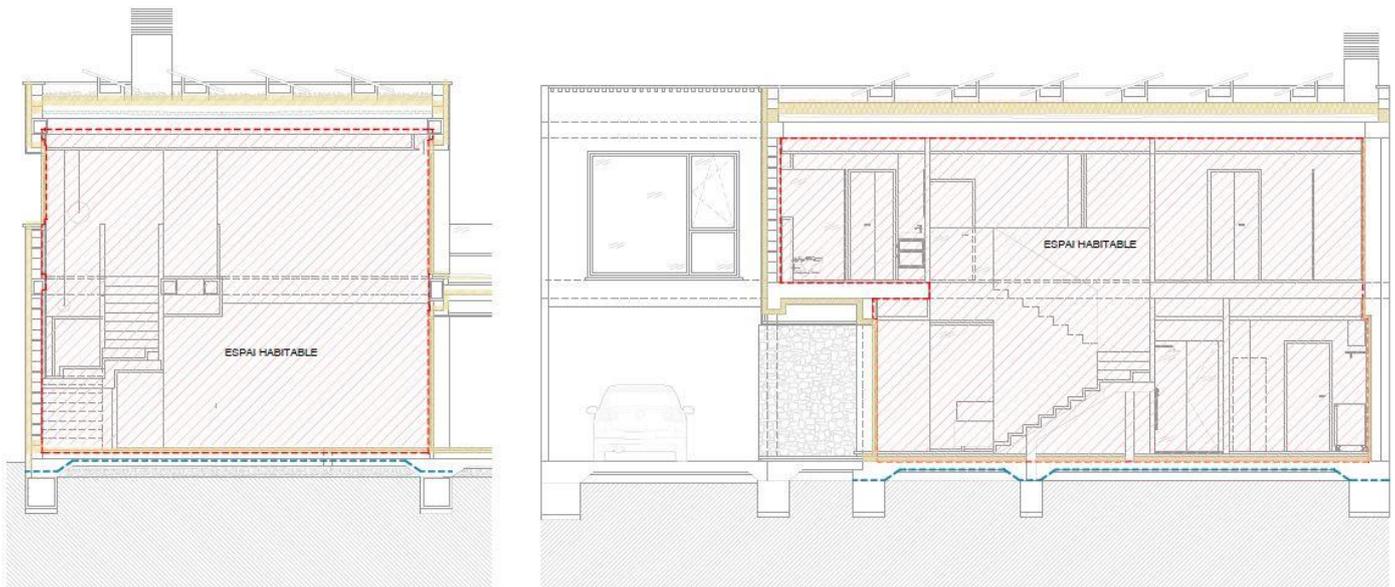
Línea de hermeticidad

Para la hermeticidad de la vivienda, se utilizó la solución de enyesado por la cara interior de la termoarcilla para conseguir una envolvente completamente sellada. Esta capa de yeso actúa como una película continua que impide el paso del aire, eso sí teniendo en cuenta posibles perforaciones por instalaciones o ventanas. Para las conexiones entre los diferentes cerramientos y/o huecos de ventanas también se optó por la pintura Soudatight LQ a base de polímeros aplicada con pincel.

Planta baja y planta primera



Sección transversal y sección longitudinal



10. Descripción hermeticidad



Detalle de la solución de la hermeticidad en muros y pilares con la pintura Soudatight LQ y la capa interior de enyesado a la termoarcilla.



Detalle de la solución de la hermeticidad en los agujeros de fachada ya sea para ventanas o instalaciones con la pintura Soudatight LQ y la capa de enyesado por la cara interior.

11. Ensayo blower door

Ensayo Blower door



Se realizó una primera prueba de hermeticidad en la fase intermedia de obra, con todas las instalaciones pasadas y los trasdosados interiores abiertos para tener acceso a la capa hermética para detectar y reparar posibles infiltraciones.

En el ensayo de Blower door final se realizó el 22 de diciembre de 2022, obteniendo como **resultado del ensayo $n_{50} = 0,63$ r/h.**

Ensayo BD – Timo Hoek

La certificación Passivhaus establece un objetivo de renovación de 0,64r/h a 50Pa

Objetivo n_{50} : 0,64r/h	Resultado n_{50} obtenido: 0.63r/h
-----------------------------	--------------------------------------

Cumplimiento con la Norma

Ensayado en ambas direcciones / Opcional	Si
Velocidad de viento inferior a 3Bft o 6m/s	Si
Nivel de Incertidumbre < 10%	Si
5 puntos o más de presión inducido	Si
10 Mediciones de presión caudal cero cada 5 segundos	Si
5 Mediciones de presión inducida registrados cada 10 seg.	Si
Minima presión base de 10Pa o 5 veces presión cero	Si
Pendiente > = 0.5 y < = 1.0	Si
Correlación > = 0.98	Si
Cumple con la regla 500m.K	Si
Minima presión de 50 Pa en edificios residenciales	Si
Minima presión de 25 Pa en edificios no residenciales	Si

De acuerdo con la Norma UNE ISO 9972:2019, a 23/12/2022:

CUMPLE

Técnico: Timo Hoek

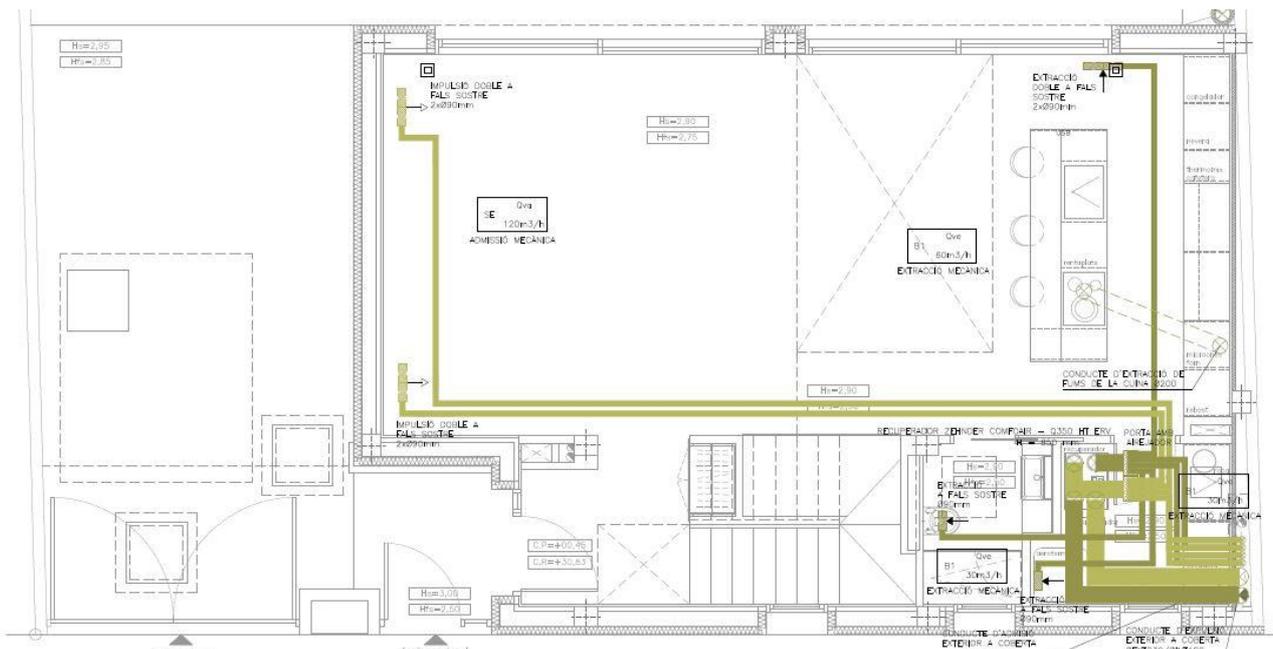
Sobrepresión, Análisis ensayo				
Correlación, r [%]:	99.328			
	Media	95% límites de confianza		Incertidumbre
		Inferior	Superior	
Pendiente, n:	0.734	0.68462	0.78306	
Coefficiente de pérdida, C_{env} [m³/h/Pa²]:	15.776	13.34	18.65	
Coefficiente de pérdida, C_L [m³/h/Pa²]:	15.762	13.33	18.63	
Tasa Renovaciones de aire a 50 Pa, n_{50} [/h]	0.6187	0.5900	0.6475	+/-4.6%
Tasa de fuga 50 Pa, q_{50} [m³/h]	278.22	268.5	288.3	+/-3.6%
Tasa de fuga específica (envolvente) 50 Pa, q_{ES0} [m³/h/m²]	0.5211	0.497	0.545	+/-4.6%
Tasa de fuga específica (suelo) 50 Pa, q_{FS0} [m³/h/m²]	2.3417	2.2329	2.4506	+/-4.6%
Área efectiva de fuga ELA10 Pa, [cm²]	58.21	54.96	61.64	+/-5.9%
Área de fuga Efectiva (envolvente) ELA _E 10 Pa, [cm²]	0.10903	0.104	0.114	+/-4.6%
Área de fuga Efectiva (suelo) ELA _F 10 Pa, [cm²]	0.490	0.467	0.513	+/-4.6%
Área de fuga equivalente 10 Pa, EQLA [cm²]	95.42	90.10	101.1	+/-5.7%

Presión Medida, [Pa]	11.7	16.7	21.7	25.6	28.0	37.1	41.4	42.6	49.7	50.1
Presión Inducida [Pa]	11.3	16.3	21.3	25.2	27.6	36.7	41.0	42.2	49.3	49.7
#1, Range B74	Presión Fan [Pa]	72.4	123.0	164.7	215.0	247.1				
	Caudal [m³/h]	89.22	122.6	145.7	171.6	186.2				
#1, Range B1	Presión Fan [Pa]					117.4	133.4	150.4	168.1	166.6
	Caudal [m³/h]					217.4	233.4	254.4	267.8	265.5
Caudal Total, q_v [m³/h]	89.2188	122.640	145.746	171.606	186.182	217.363	233.365	254.383	267.815	265.515
Error [%]	-3.4%	1.4%	-1.1%	3.0%	4.4%	-1.1%	-2.1%	4.5%	-1.9%	-3.2%

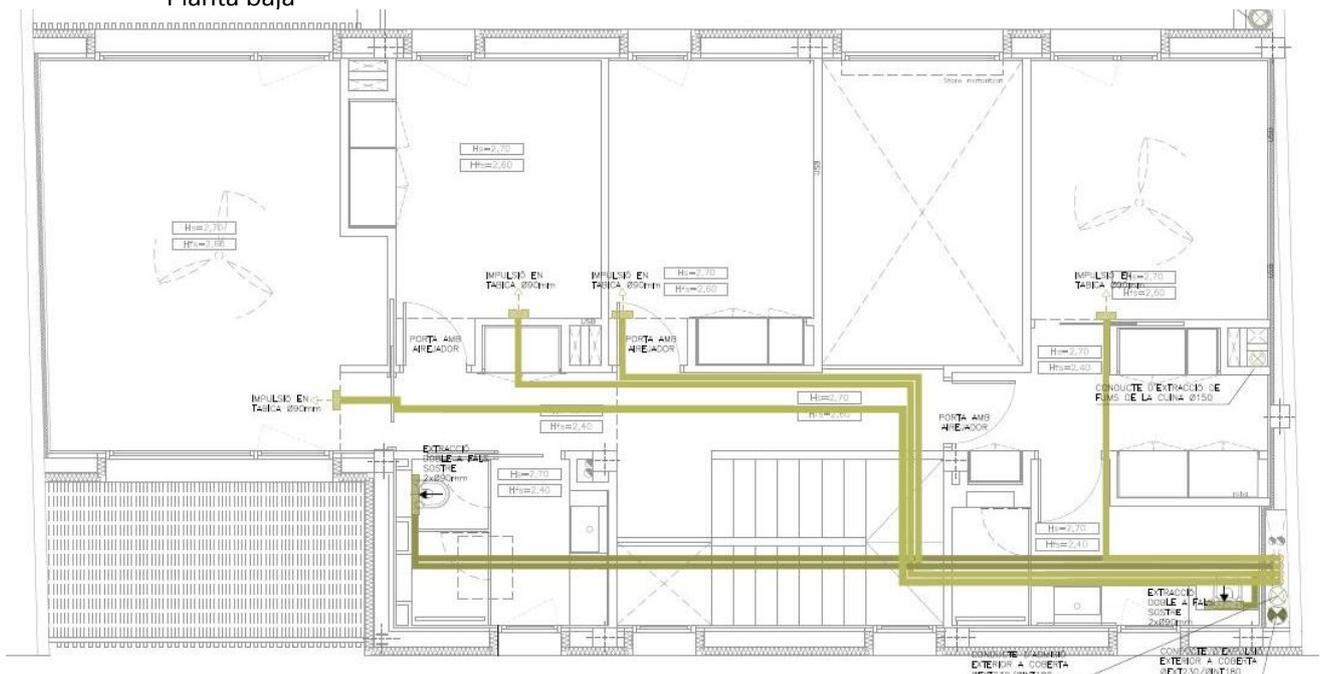
12. Sistema de ventilación

Diseño del sistema de ventilación

Se plantea un sistema de ventilación con distribución por conductos individuales para evitar que los sonidos se transfieran entre estancias. Las tomas de aire van a cubierta dejando entre si una distancia. Dado que en todas las estancias de la vivienda se contaba con falso techo, se ha realizado una distribución de los conductos de impulsión y extracción por techo. Se utiliza ventilación de extracción en las estancias húmedas y que puedan ser propensas a olores, como el lavadero y los baños, y se inyecta aire de impulsión en zonas de estar, dejando un paso debajo de las puertas que permite generar un flujo de aire de calidad dentro de la vivienda sin perder confort térmico, y con una buena calidad.



Planta baja



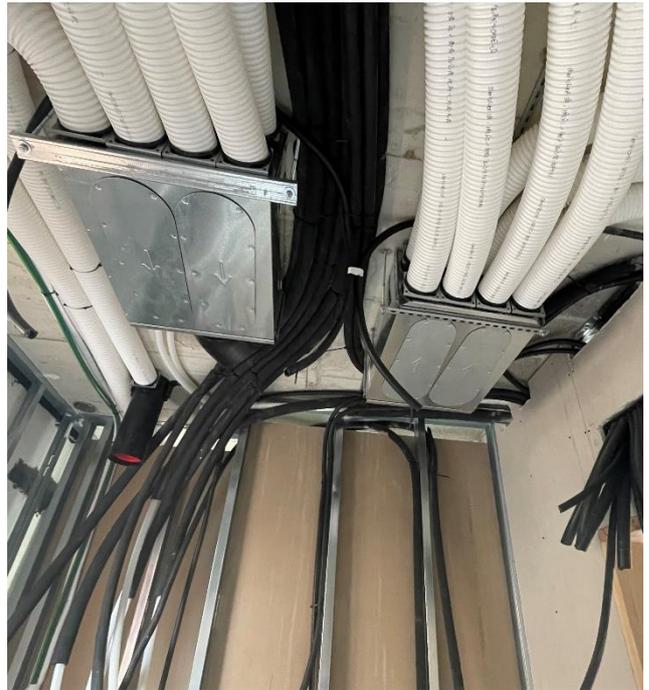
Planta primera

12. Sistema de ventilación

Fotografías de Ejecución



Distribución de conductos de ventilación por techo en sala



Silenciadores

Unidad de Ventilación



Se utilizó un sistema ventilación mecánica de doble flujo con intercambiador de calor, para reducir la demanda de calefacción y refrigeración, y garantizar una buena calidad del aire.

El equipo se instaló dentro de la envolvente térmica con salida de conductos a cubierta. Se utilizó el equipo certificado por PHI Zehnder ComfoAir Q350 ERV y componentes de la misma marca comercial.

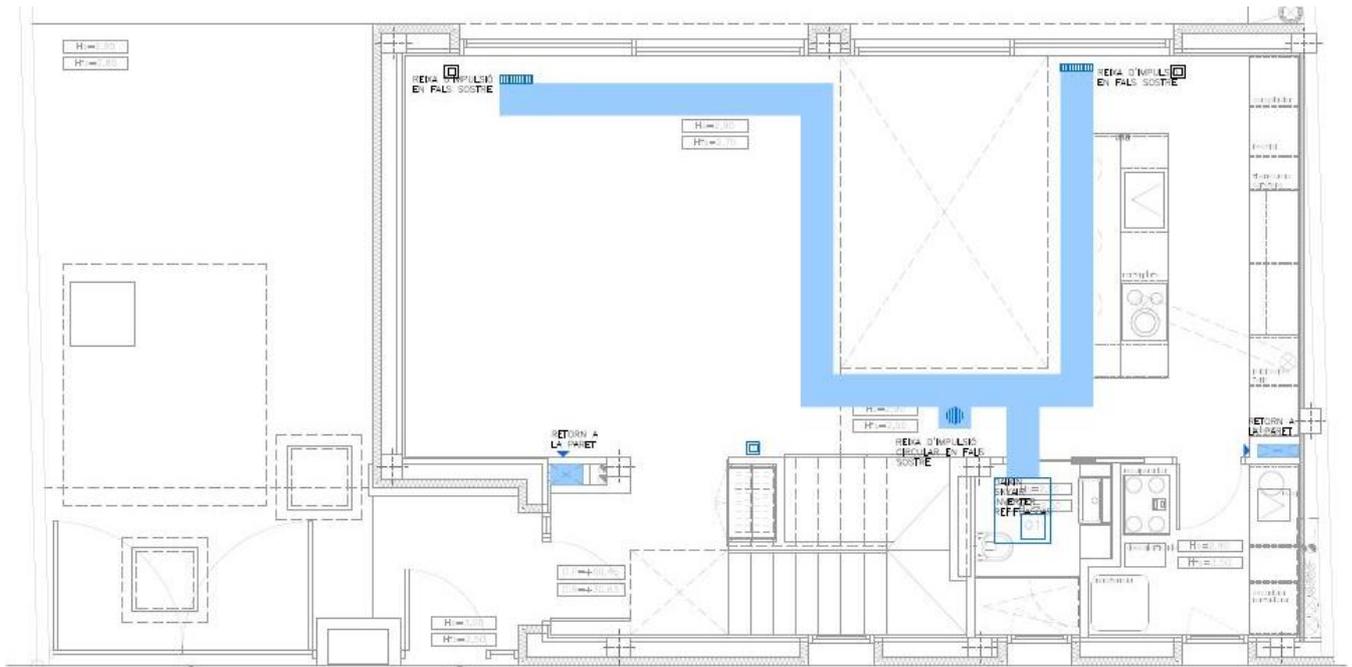
Fabricante	Zehnder
Modelo	ComfoAir Q350 ERV
Rendimiento del recuperador	81%
Efi. recuperación de humedad	75%
Eficiencia eléctrica	0,21 Wh/m ³

13. Sistema Calefacción / Refrigeración y ACS

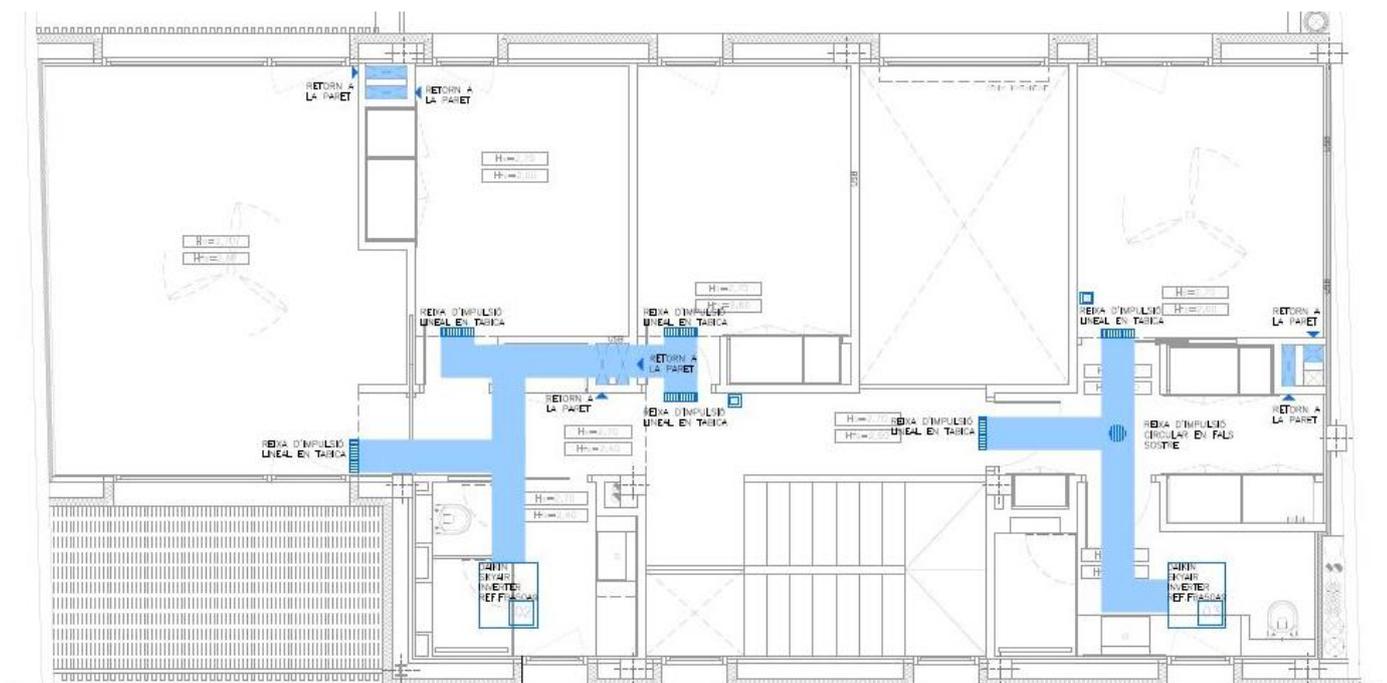
Climatización y Agua caliente sanitaria

Para el sistema de climatización de la vivienda se utilizó un sistema de impulsión por conductos que consta de tres unidades interiores, y una unidad exterior.

El agua caliente sanitaria se produce con un equipo independiente, permitiendo así en los meses más calurosos poder utilizar la refrigeración y el agua caliente al mismo tiempo. La vivienda no dispone de recirculación de agua caliente, lo cual reduce las ganancias internas.



Planta baja



Planta primera

14. PHPP-Resultados

Casa Pasiva Comprobación



Arquitectura:	Arquitectura i eficiència energètica SLPU		
Calle:	Av. Camí dels Capellans, 81 local 2A		
CP / Ciudad:	08870	Sitges	
Provincia/País:	Barcelona	ES-España	
Consult. energética:	Javier Sanz Sola - Arquitectura i eficiència energètica SLPU		
Calle:	Av. Camí dels Capellans, 81 local 2		
CP / Ciudad:	08870	Sitges	
Provincia/País:	Barcelona	ES-España	
Año construcción:	2022		
Nr. de viviendas:	1		
Nr. de personas:	2,9		

Edificio:	Casa Sg Sant Joaquim		
Calle:	Carrer Sant Joaquim 39		
CP / Ciudad:	08800	Vilanova i la Geltrú	
Provincia/País:	Barcelona	ES-España	
Tipo de edificio:	Vivienda unifamiliar entre medianeras		
Datos climáticos:	ES0002c-Barcelona		
Zona climática:	5: Cálida	Altitud de la localización:	31 m
Propietario / cliente:	Patricia Rius Gallart - Sergi Soria Gràcia		
Calle:	Ronda ibérica 208 - Casa E		
CP / Ciudad:	08800	Vilanova i la Geltrú	
Provincia/País:	Barcelona	ES-España	
Ingeniería:	J.G. Eléctrica industrial S.L.		
Calle:	Avenida Camí Plà 44		
CP / Ciudad:	08870	Sitges	
Provincia/País:	Barcelona	ES-España	
Certificación:	Oliver Style - Praxis Resilient Buildings		
Calle:	Carrer Ramon Turró 100, 5-7,		
CP / Ciudad:	08005	Barcelona	
Provincia/País:	Barcelona	ES-España	
Temp. interior invierno [°C]:	20,0	Temp. interior verano [°C]:	25,0
Ganancias internas de calor (GIC): caso calefacción [W/m²]:	2,4	GIC caso refrig. [W/m²]:	2,4
Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]:	124	Refrigeración mecánica:	x

Valores específicos del edificio con referencia a la superficie de referencia energética

Criterio	Criterios alternativos	¿Cumplido? ²										
			Superficie de referencia energética m²	Demanda de calefacción kWh/(m²a)	Carga de calefacción W/m²	Demanda refrigeración & deshum. kWh/(m²a)	Carga de refrigeración W/m²	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) %	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg) %	Resultado ensayo presión n ₅₀ 1/h	Demanda EP kWh/(m²a)	Demanda PER kWh/(m²a)
Calefacción	15	Sí	148,6	13,6	20,9	17,2	-	0	0,63	58	36	66
Refrigeración	17	Sí										
Hermeticidad	10	Sí										
Energía Primaria no renovable (EP)	-	-										
Energía Primaria Renovable (PER)	45	Sí										
	60											

² Celda vacía: Falta dato; -: Sin 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.

¿Casa Pasiva Plus? **Sí**

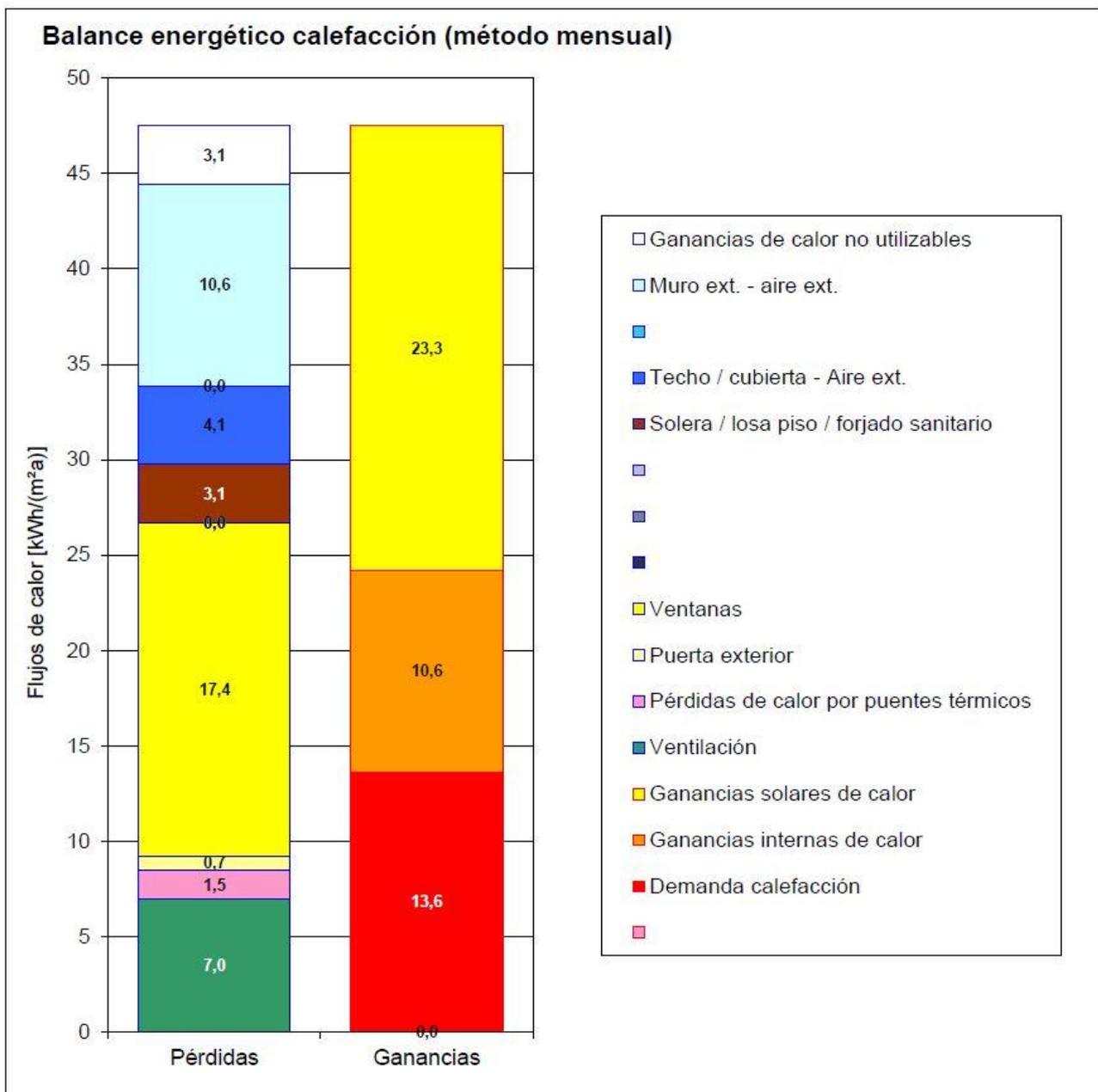
Función:	Nombre:	Apellido:
2-Certificador	Oliver	Style
ID Certificado:	Emisión:	Ciudad:
	00/05/2023	Barcelona

14. PHPP-Resultados

Balance energético calefacción

La siguiente gráfica obtenida de PHPP muestra los resultados para el balance energético entre pérdidas y ganancias para invierno. Las ganancias solares aportan el 23,3% de lo necesitado para cubrir las necesidades de calefacción; mientras que las ganancias internas un 10,6%. De esta forma; solo resta cubrir una demanda de calefacción del 13,6%.

Los muros de fachada representan un 10,6% de las perdidas, esto se debe a que no hay una gran superficie de la envolvente en contacto con el aire exterior y teniendo en cuenta la compacidad de la vivienda.



Resultados energéticos hora de comprobación PHPP