

Project Documentation

Documentación de Proyecto



1 ABSTRACT / RESUMEN



SINGLE FAMILY HOUSE IN BARBERÀ DEL VALLÉS, BARCELONA, SPAIN

1.1 Data of building / Datos del edificio

Year of construction/ Año de construcción	2022	Space heating / Demanda calefacción	13,0/4,4 kWh/(m²a)
U-value external wall/ Valor-U pared exterior	0,136 W/(m²K)	Space cooling / Demanda refrigeración	
U-value basement ceiling/ Valor-U solera	0,366 W/(m²K)	Primary Energy Renewable (PER) / Energía primaria renovable (PER)	49,1 kWh/(m²a)
U-value roof/ Valor-U cubierta	0,148 W/(m²K)	Generation of renewable energy / Generación energía renovable	0 kWh/(m²a)
U-value window/ Valor-U ventana	1,49 W/(m²K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Energía primaria no renovable (PE)	78,4 kWh/(m²a)
Heat recovery/ Rendimiento recuperacion	76 %	Pressure test n ₅₀ / Ensayo presurización n ₅₀	0,56
Special features/ Soluciones especiales	Air to air heat exchanger and air to water heat pump Recuperador de calor y bomba de calor aerotérmica		

1.2 Brief Description of the project

Casa BARBERÀ is a passive single-family house, located in Spain. The altitude of the site of the building is 125 metres. It is an isolated building of new construction with 4 winds and flat roof, which is developed in ground floor and first floor, plus a basement, with independent access and that is outside the thermal envelope, where 2 parking spaces for car, facilities and storage are located.

The building has a compact volumetry with large openings to the south to maximise solar gains in winter and a porch in this orientation for protection in summer. On the ground floor is the access and day area, on the first floor are the 3 bedrooms and 2 bathrooms, plus a laundry room.

The occupation of the building is 99,38 m² and the total constructed surface is 227 m².

The building has been constructed with light timber frame, assembled on site, both in the envelope and in the structure and interior partitions, except for the semi-buried ground floor. This system allows the construction of passive buildings with great ease, given that it contemplates the basic principles of Passivhaus.

The thermal envelope is resolved by means of insuflated cellulose (and rock wool SATE on the outer face of the façade), ventilated roof and concrete slab.

The installations include a heat pump for DHW production. The ventilation machine ensures optimum air quality throughout the year. A water coil has been chosen to provide air-conditioning through the same ducts.

1.2 Descripción resumida del proyecto

Casa BARBERÀ es una vivienda pasiva unifamiliar, ubicada en la ciudad de Barberà del Vallès, provincia de Barcelona, Cataluña, España. La altitud del emplazamiento del edificio es de 125 metros. Se trata de un edificio aislado de nueva construcción a 4 vientos y cubierta plana, que se desarrolla en planta baja y planta primera, además de una planta sótano, con acceso independiente y que queda fuera de la envolvente térmica, donde se ubican 2 plazas de aparcamiento para coche, instalaciones y almacenamiento.

Se trata de un edificio de volumetría compacta con grandes oberturas a sur para maximizar las ganancias solares en invierno y con un porche en esta orientación para proteger en verano. En planta baja se sitúa el acceso y la zona de día, en planta primera se sitúan los 3 dormitorios y 2 baños completos, además de un lavadero.

La ocupación del edificio es de 99,38 m² y la superficie construida total es 227 m².

La construcción se ha realizado con entramado ligero de madera, ensamblada in situ, tanto en la envolvente como en la estructura y las particiones interiores, excepto la planta baja semisoterrada. Este sistema permite con gran facilidad la construcción de edificios pasivos, dado que contempla los principios básicos del Passivhaus.

La envolvente térmica se resuelve mediante celulosa insuflada (y SATE de lana de roca por la cara exterior de la fachada), cubierta ventilada y solera de hormigón.

Las instalaciones incluyen una bomba de calor para la producción de ACS. La máquina de ventilación asegura una calidad de aire óptima a lo largo de todo el año. Se ha optado por una batería de agua que climatiza por los mismos conductos. También hay recirculación de aire en planta baja.

1.3 Responsible project participants / Participantes responsables del proyecto

Architect / Arquitecto proyecto básico	Energiehaus Arquitectos SLP http://www.energiehaus.com/
Implementation planning / Arquitecto proyecto ejecución	Energiehaus Arquitectos SLP http://www.energiehaus.com/
HVAC systems / instalaciones	Ingeniería Progetic http://www.progetic.com/es/
Structural engineering / Cálculo estructura	Gemma Muñoz Soria www.argamassa.eu
Building physics / Físico de construcción	Micheel Wassouf http://www.energiehaus.com/
Passive House Design / Proyectista Passivhaus	Cristina Sánchez Castillo http://www.energiehaus.com/
Site control/ Dirección de obra	Energiehaus Arquitectos SLP with María Molins Sala
Constructor / Constructora	Papik Cases Passives
Certifying body / Certificador edificio PH	Esteban Pardo http://www.igluing.com/ 7175
Project ID (www.passivehouse-database.org) ID proyecto	Cristina Sánchez Castillo, Energiehaus Arquitectos
Author of project documentation / Autor de la memoria	
Date, signature / Fecha, firma	Barcelona, septiembre 2023



2 FOTOGRAFÍAS DE LA CASA PASSIVHAUS EN BARBERÀ



Vista fachada Oeste



*Vista fachadas Oeste y Sur.
Orientación de las principales
estancias. Se diseñan los
huecos más grandes con
protección solar exterior de
lamas orientables.*



*Vistas fachadas Norte.
Ventanas pequeñas para
ventilar espacios de paso y
servicios. Acceso rodado de la
casa.*



Vista fachada desde la calle. Protección solar exterior con persianas orientables.



*Vista interior salón-cocina.
Escalera a primera planta*



Vista interior salón-comedor. Ventilación cruzada natural. Orientación sur y oeste.



Vista interior del dormitorio principal. Orientación sur y oeste. Ventilación cruzada.



Vista interior del dormitorio principal. Protección solar regulable

3 SITUACIÓN Y PARCELA

Barberà del Vallès es un municipio situado en la comunidad autónoma de Cataluña. Pertenece a la provincia de Barcelona, en la comarca del Barcelonés. Está situado a 146 metros de altitud sobre el nivel del mar. Según el PHPP, se trata de un clima cálido.

La superficie total de la parcela es de 344,00 m², tiene una forma rectangular, con una pendiente longitudinal uniforme del 7%. La fachada oeste de la parcela tiene el acceso rodado y da a la Ronda de Catalunya con un frente de 11,72 metros. La parcela hace esquina con la calle Jacinto Benavente, que corresponde a la fachada sur de la parcela con un frente de 25 metros aproximadamente.

En la parcela que linda al noreste, hay una vivienda unifamiliar de planta baja y planta piso. Un muro de piedra y reja, en la parte que linda al este, separa de otra parcela con una vivienda unifamiliar de similares características a la anterior. Al norte linda con una parcela sin construir.



Mapa de situación de la parcela

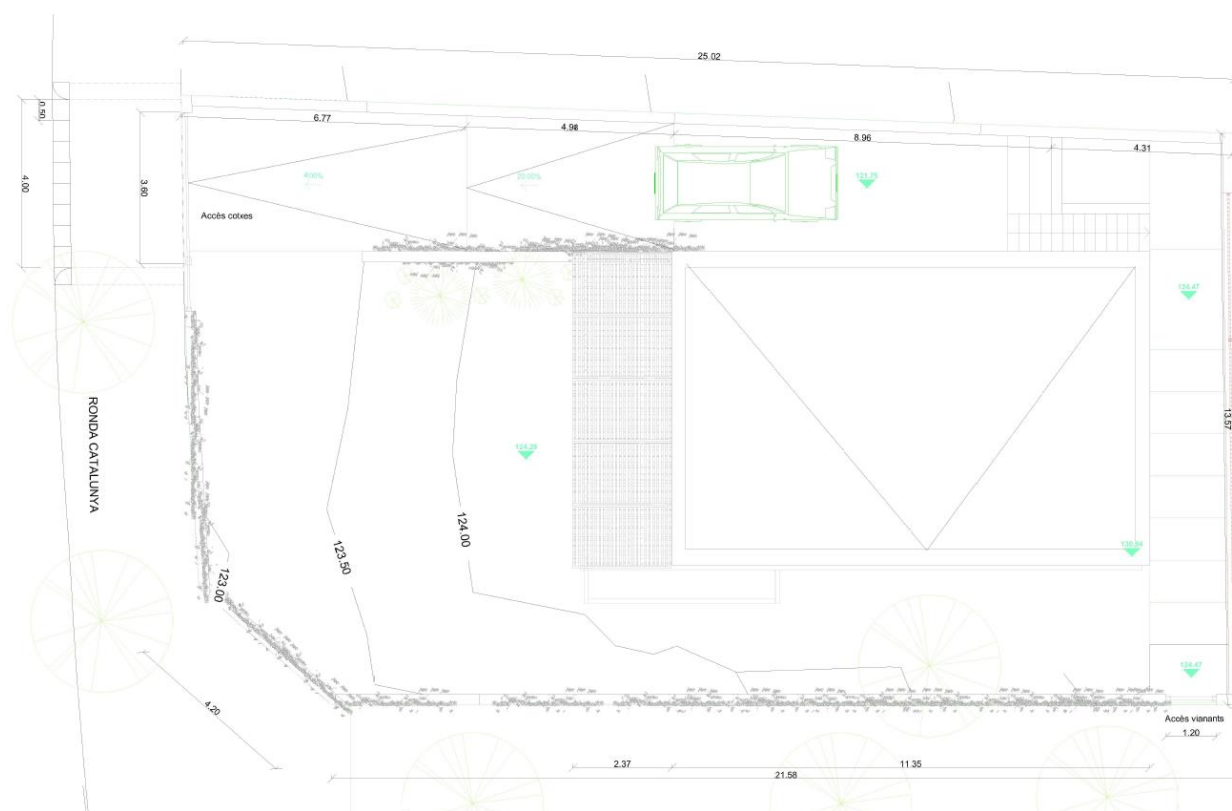
4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

4.1 Concepto de diseño urbano y estructura del edificio

Se construye un edificio nuevo a 4 vientos para uso residencial unifamiliar con fachada a la Ronda de Catalunya y a la calle Jacinto Benavente. La edificación consta de planta baja, planta piso y un sótano para aparcamiento.

El edificio se proyecta en la cota 124,62 metros, dejando una franja de separación de 3 metros con cada límite a la calle y de 2 metros de ancho con cada límite lateral de las parcelas vecinas.

La vivienda busca la mejor orientación para aprovechar el recorrido del sol y adaptarse a la topografía de la parcela. Por ello se sitúa en la zona norte de la parcela. Las fachadas este y norte están alineadas con los límites de la parcela. El edificio se configura con una volumetría compacta, distribuido en 3 plantas, para dejar mayor cantidad de parcela libre para el jardín.



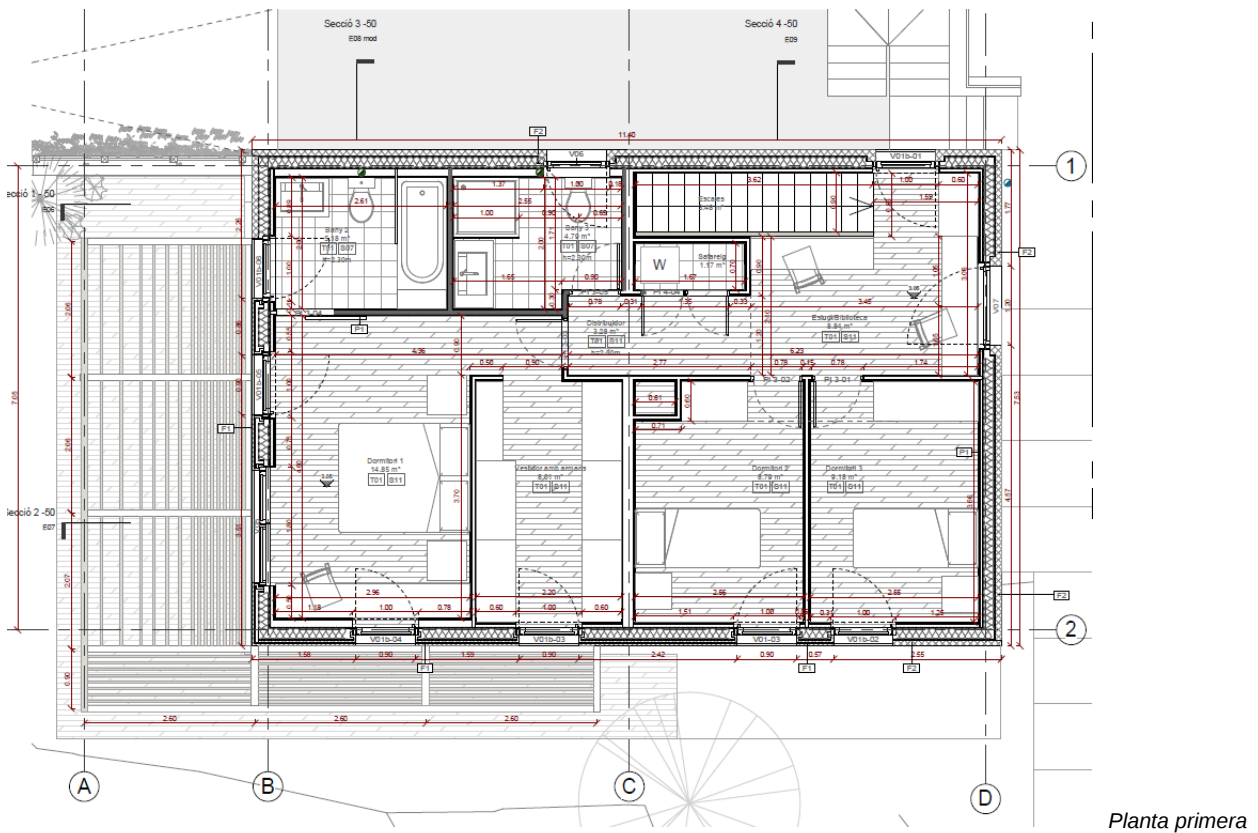
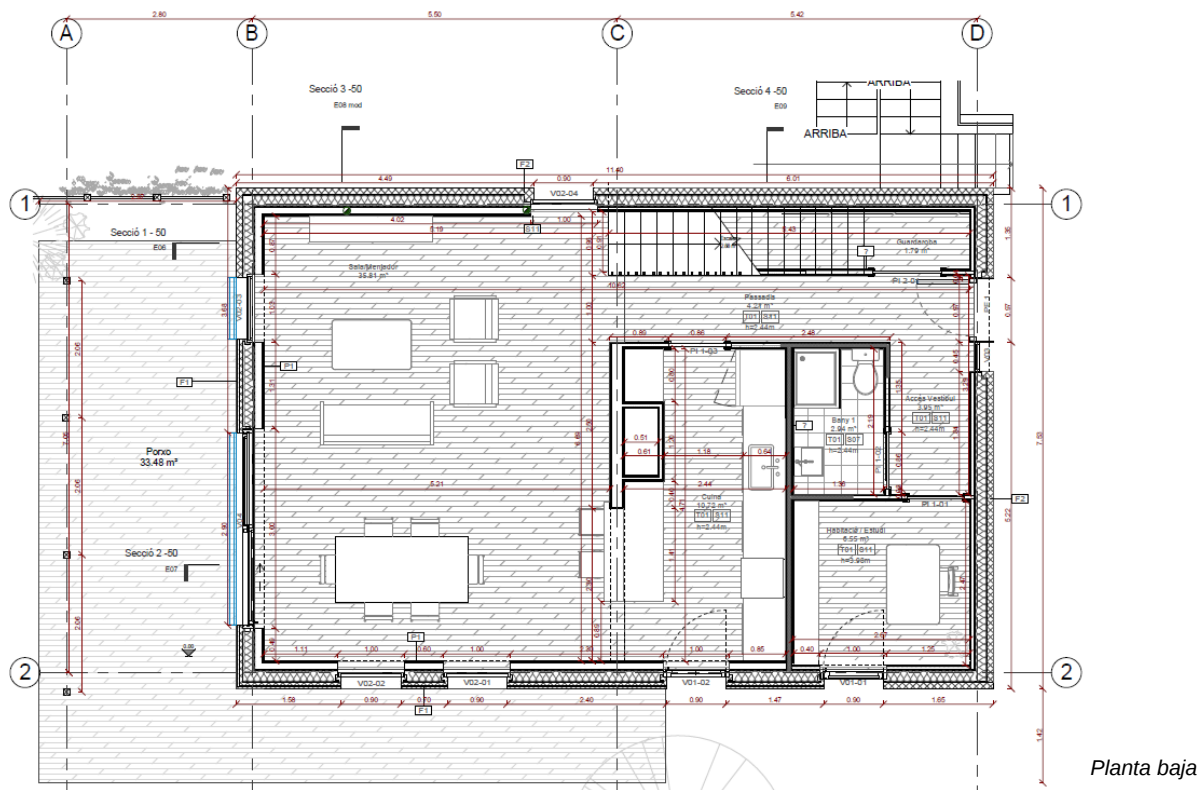
Plano de emplazamiento

Se accede a la vivienda de manera peatonal por la fachada sur, calle Jacinto Benavente, y con el coche por la fachada oeste, Ronda de Catalunya 94.

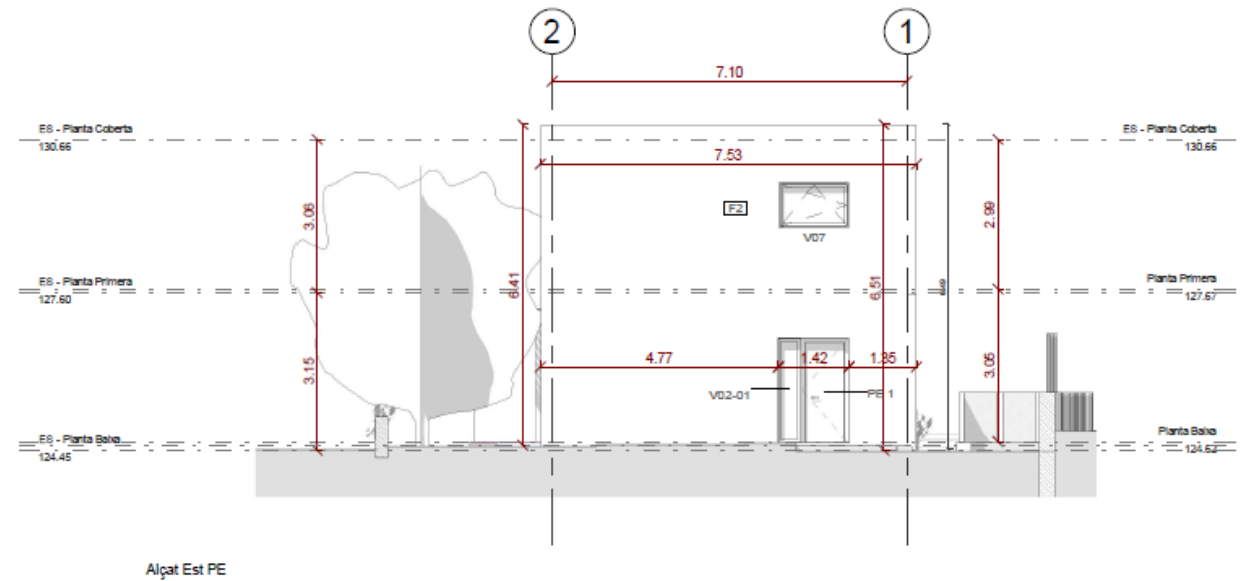
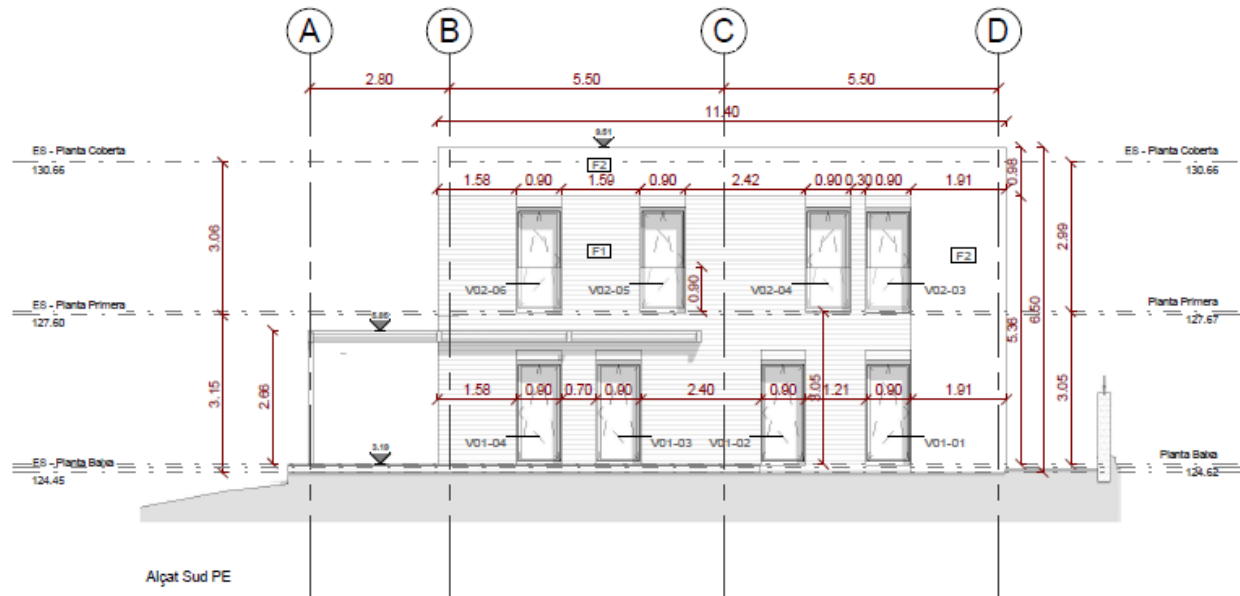
En planta primera se encuentra un pasillo de distribución, los 3 dormitorios, 1 de ellos tipo suite con baño integrado y los otros 2 dobles, otro baño completo y el lavadero.

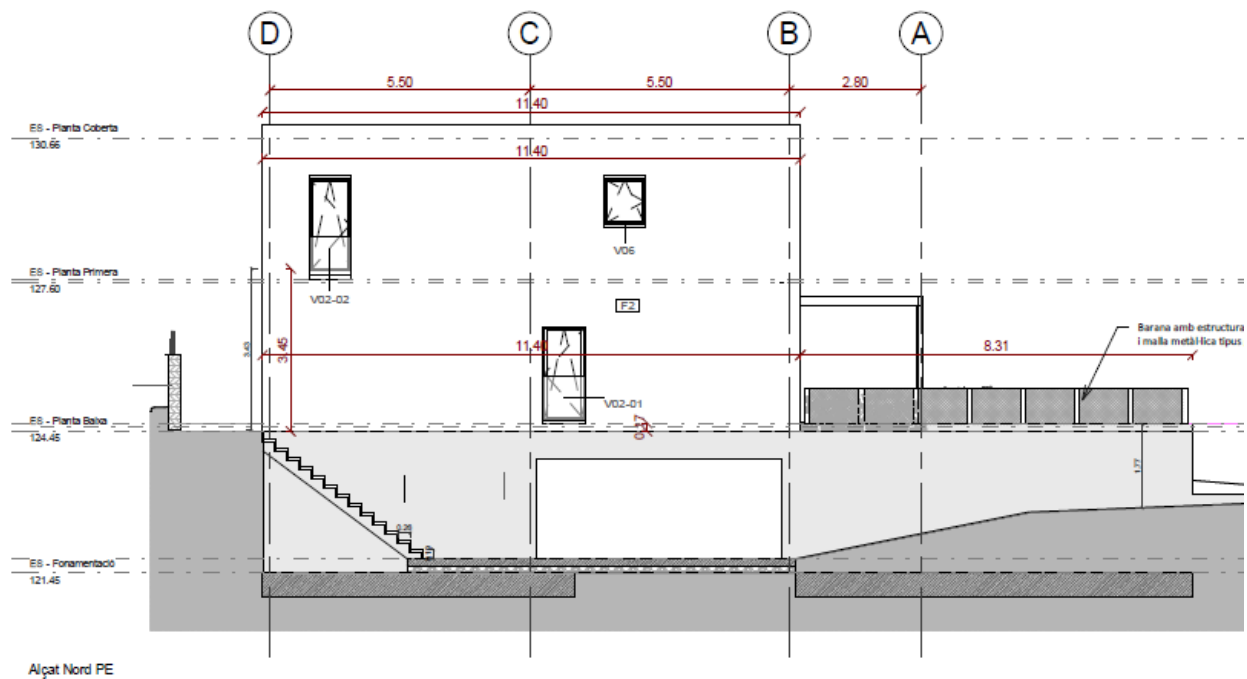
En la cubierta plana se colocan los elementos necesarios para las instalaciones de telecomunicaciones y chimeneas de ventilación.

Casa unifamiliar Passivhaus en Barberà del Vallès

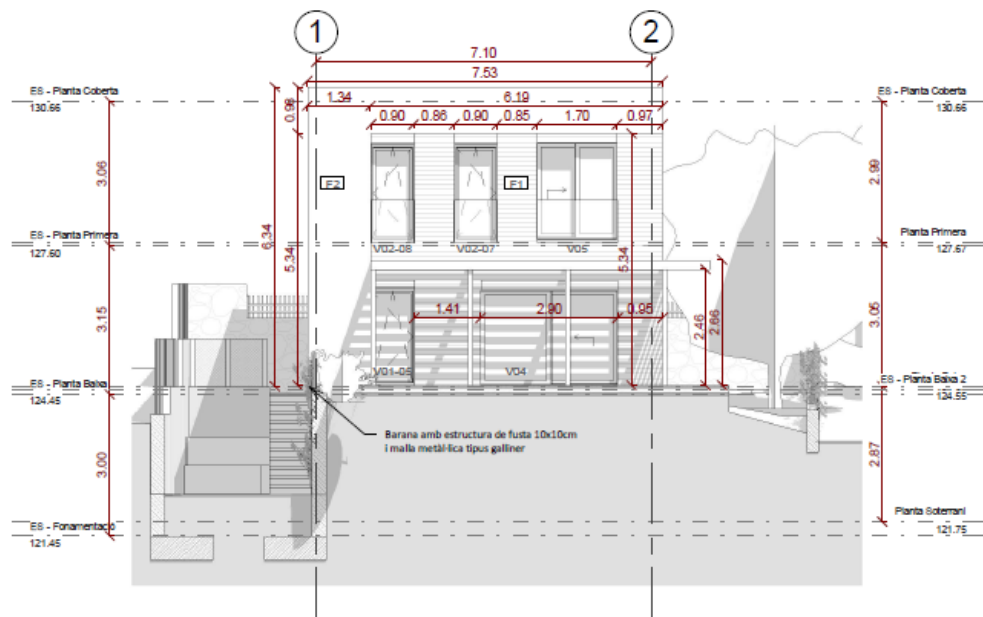


ALZADOS



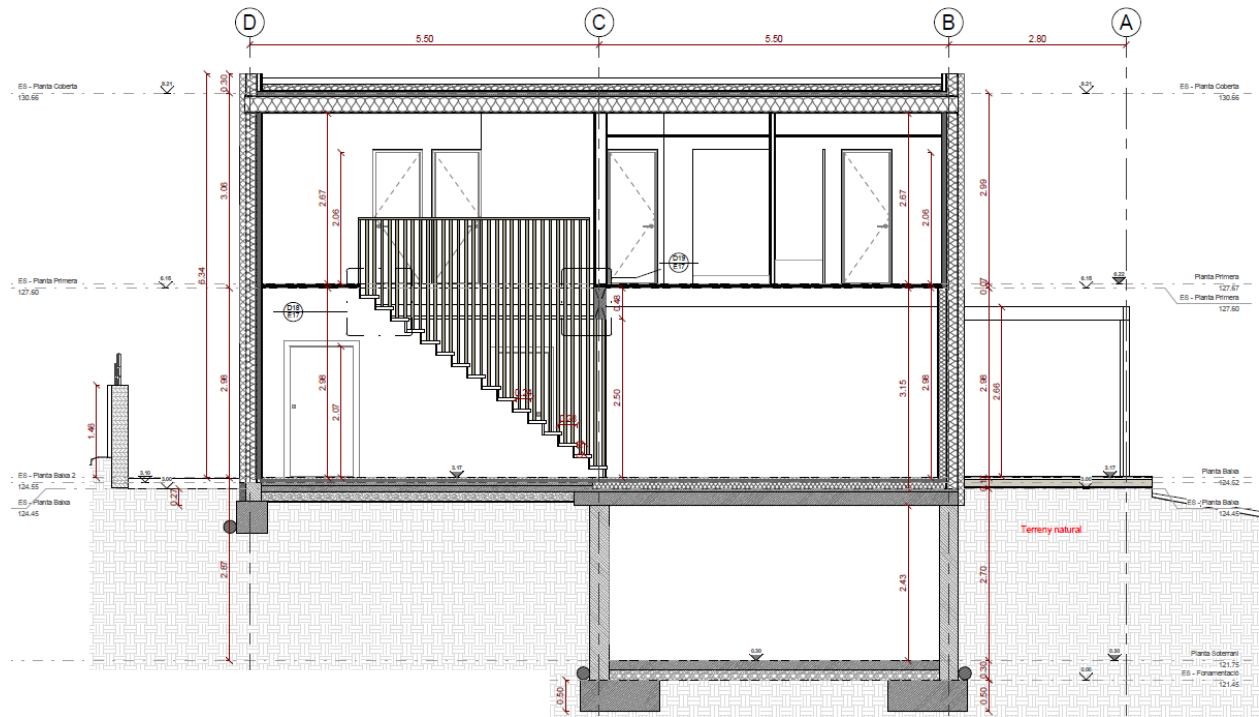


Alçat Nord PE

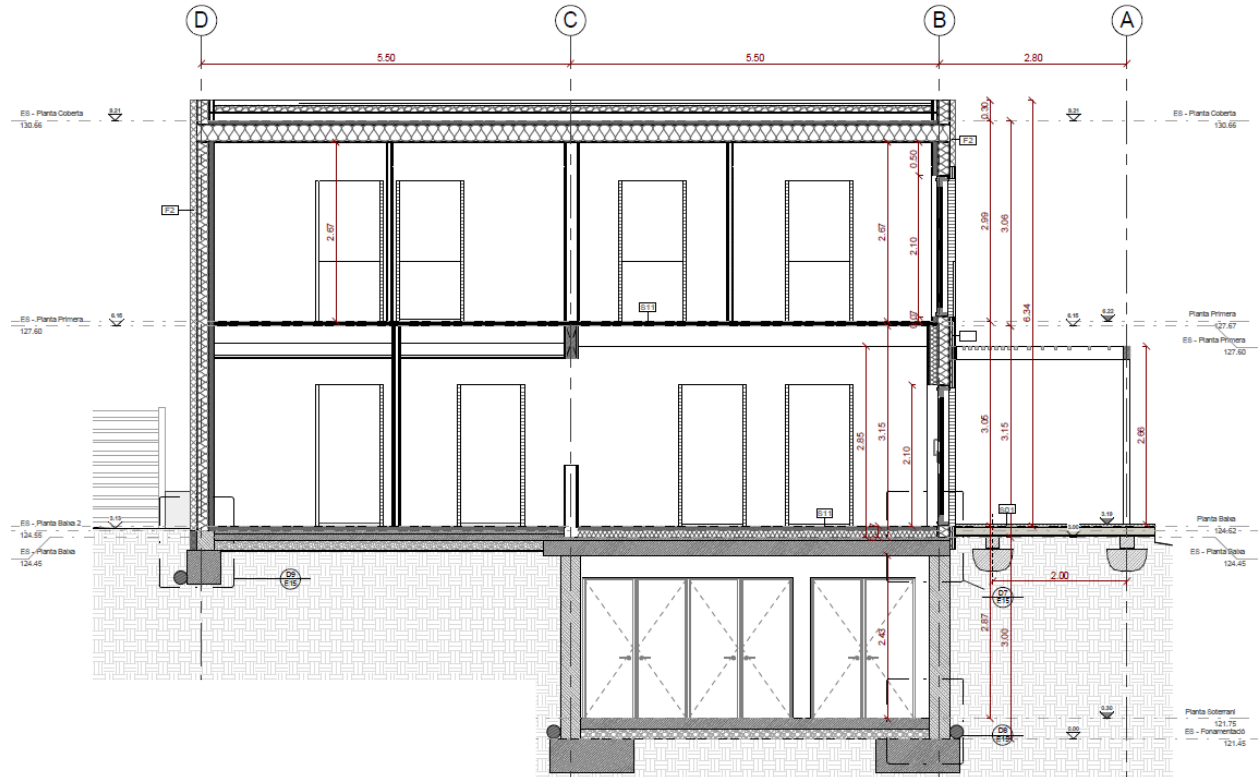


Alçat Oest PE

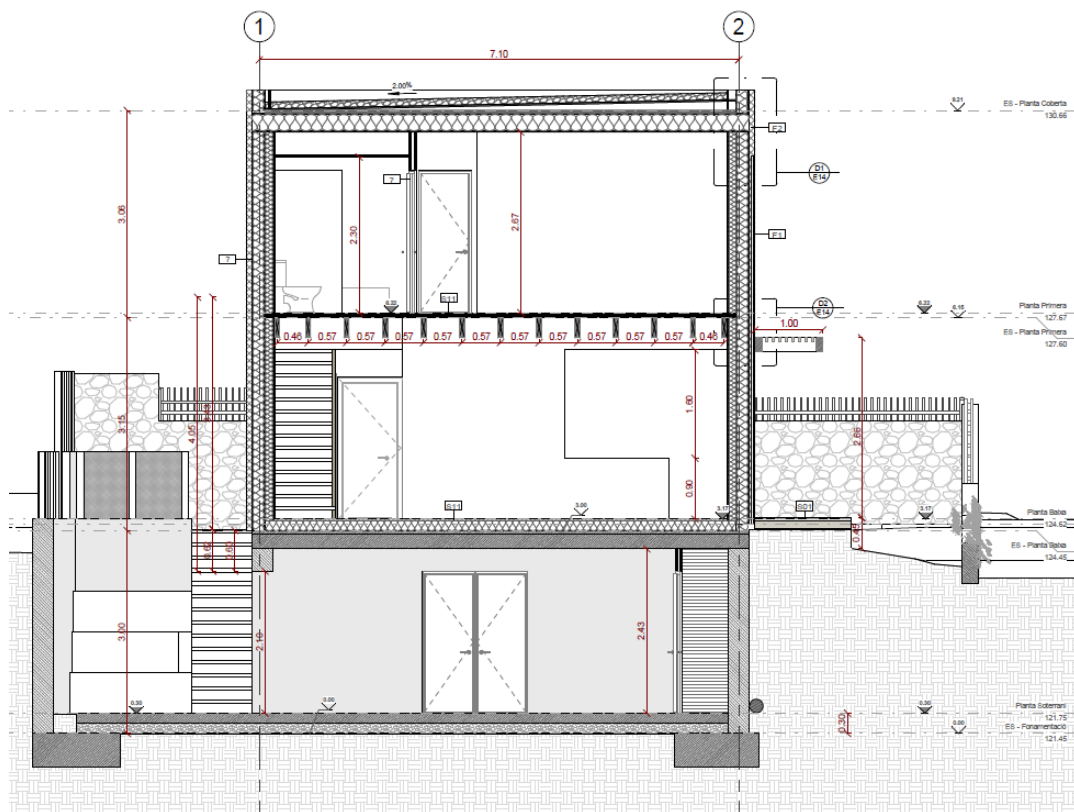
SECCIONES



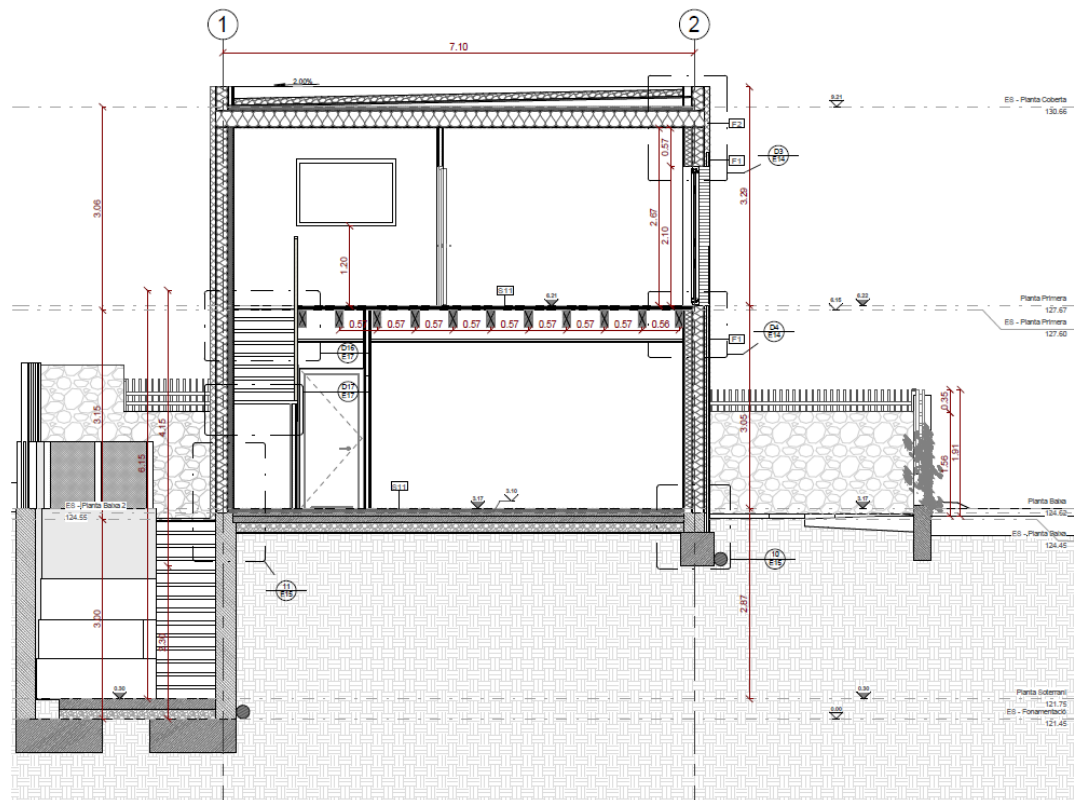
Sección longitudinal 1



Sección longitudinal 2



Sección transversal 1



Sección transversal 2

5 SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN

La vivienda se resuelve mediante estructura de hormigón armado en la planta sótano y estructura de entramado ligero de madera en el resto de plantas. La estructura de planta sótano se sustenta a partir de muros de hormigón armado, que se apoyan en zapatas corridas. Los muros de contención de la planta sótano son de bloques de hormigón armado de 30 cm de grosor. Dicha planta sótano queda fuera de la envolvente térmica y será un espacio no calefactado.

La envolvente térmica se resuelve mediante celulosa insuflada (y SATE de lana de roca en la fachada), cubierta ventilada y solera de hormigón.

Las instalaciones incluyen una bomba de calor para la producción de ACS. La máquina de ventilación asegura una calidad de aire óptima a lo largo de todo el año. Se ha optado por una batería de agua que climatiza por los mismos conductos.

5.1 Valores característicos de los componentes esenciales U

El cerramiento de la envolvente térmica está compuesto por:

FACHADA SATE

- 12 mm Pladur
- 15 mm Placa OSB
- 50 mm Celulosa insuflada
- 18 mm Superpan Tech P5 18L
- 160 mm Celulosa insuflada
- 15 mm Placa OSB
- 90 mm SATE-Lana de roca
- U-value: 0,136 W/m²k

SOLERA

- 20 mm Pavimento de madera
- 150 mm Celulosa insuflado
- 50 mm Pavatherm
- 220 mm Hormigón armado
- U-value: 0,212 W/m²k

CUBIERTA PLANA

- 18 mm Tablero madera / Wooden board
- 70 mm Cámara de aire (variable) / Air chamber (variable)
- 46 mm Pavatherm
- 18 mm Placa OSB / OSB board
- 240 mm Celulosa insuflada / Blown cellulose
- 18 mm Superpan H Tech P5 18L
- U-value: 0,148 W/m²k

CARPINTERIAS

- VENTACLIM, modelo VMM-95
- Uw-value of the windows/average: 1,49 W/m²k

VIDRIOS

- Ug-value: 1,194 W/m²k
- g-value: 40 %

PUERTA DE ENTRADA

- VENTACLIM, modelo SUPER-COMFORT MADERA M-94
- Ud-value: 0,65 W/m²k

Valor-U de los sistemas constructivos

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa unifamiliar en Barberà del Vallès / Clima: Barcelona / SRE: 133 m² / Calefacción: 4,4 kWh/(m²a) / Refrigeración: 16,2 kWh/(m²a) / PER: 49,1 kWh/(t

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	Muro SATE 50					
Resistencia térmica superficial [m²K/W]						
Inclinación del elemento	2-Muro	interior R _{si}	0,13			
Adyacente a	1-Aire exterior	exterior R _{se}	0,04			
Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
Pladur	0,250					12
Placa OSB	0,130					15
Celulosa insuflada	0,038	estructura madera	0,130			50
Superpan Tech P5 18L	0,140					18
Celulosa insuflada	0,038			estructura madera	0,130	160
Placa OSB	0,130					15
SATE-Lana de roca	0,035					90
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
73%		16,0%		11,5%		36,0 cm
Suplemento al valor-U		0,01 W/(m²K)		Valor-U:		0,136 W/(m²K)

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo		¿Aislamiento interior?			
02ud	Cubierta plana					
Resistencia térmica superficial [m²K/W]						
Inclinación del elemento	1-Techo	interior R _{si}	0,17			
Adyacente a	1-Aire exterior	exterior R _{se}	0,04			
Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
tablero madera	0,130					18
camara aire (variable)	0,610	rastreles	0,130			70
pavatherm	0,038					46
placa OSB	0,130					18
Celulosa insuflada	0,038			estructura de madera	0,130	240
Superpan H Tech P5 18l	0,140					18
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
68%		16,0%		16,0%		41,0 cm
Suplemento al valor-U				Valor-U:		0,148 W/(m²K)

Nr. elem. cons. 03ud **Solera (planta sótano)** ¿Aislamiento interior?

Inclinación del elemento 3-Suelo Resistencia térmica superficial [m²K/W]
 interior R_{si} 0,10
 Adyacente a 1-Aire exterior exterior R_{se} 0,04

Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
pavimento madera	0,130					20
celulosa insuflada	0,038	estructura madera	0,130			150
pavatherm	0,038					50
Hormigón armado	2,500					220

Porcentaje superficie parcial 1 84% Porcentaje superficie parcial 2 16,0% Porcentaje superficie parcial 3 Total 44,0 cm

Suplemento al valor-U $W/(m^2K)$ Valor-U: 0,212 $W/(m^2K)$

Nr. elem. cons. 04ud **Solera (terreno)** ¿Aislamiento interior?

Inclinación del elemento 3-Suelo Resistencia térmica superficial [m²K/W]
 interior R_{si} 0,10
 Adyacente a 2-Terreno exterior R_{se} 0,00

Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
pavimento madera	0,130					20
celulosa insuflada	0,038	estructura madera	0,130			50
pavatherm	0,038					50
Hormigón armado	2,500					150
Hormigón limpieza	2,100					150

Porcentaje superficie parcial 1 84% Porcentaje superficie parcial 2 16,0% Porcentaje superficie parcial 3 Total 42,0 cm

Suplemento al valor-U $W/(m^2K)$ Valor-U: 0,366 $W/(m^2K)$

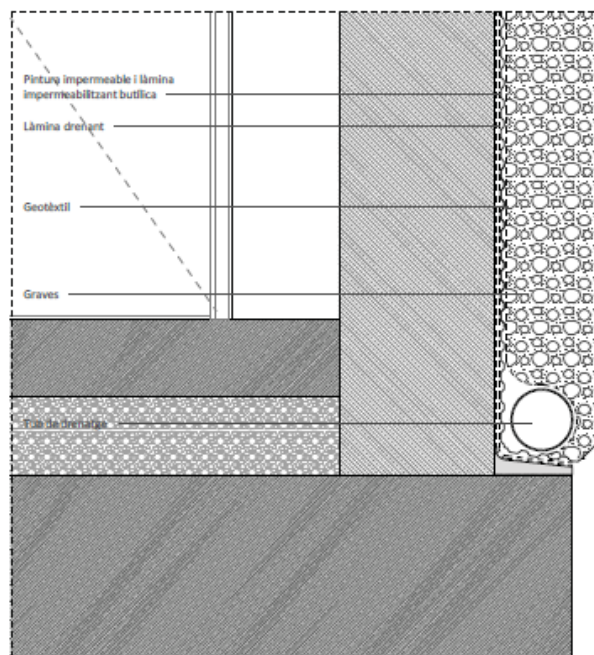
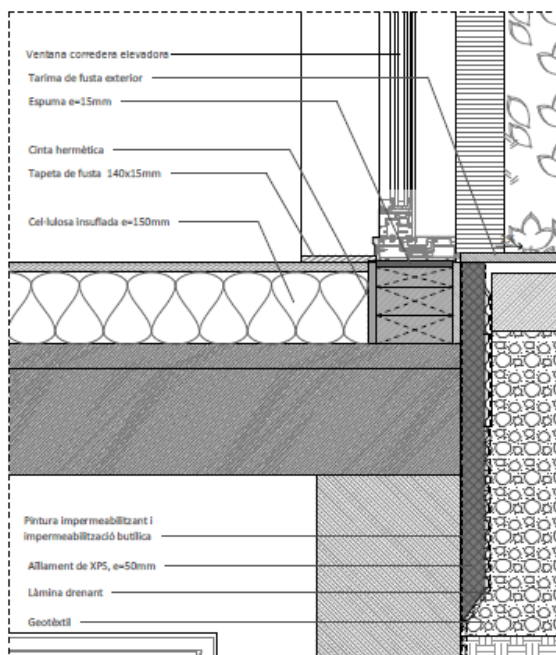
6 DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA ENVOLVENTE PASSIVHAUS

6.1 Ejecución de la cimentación

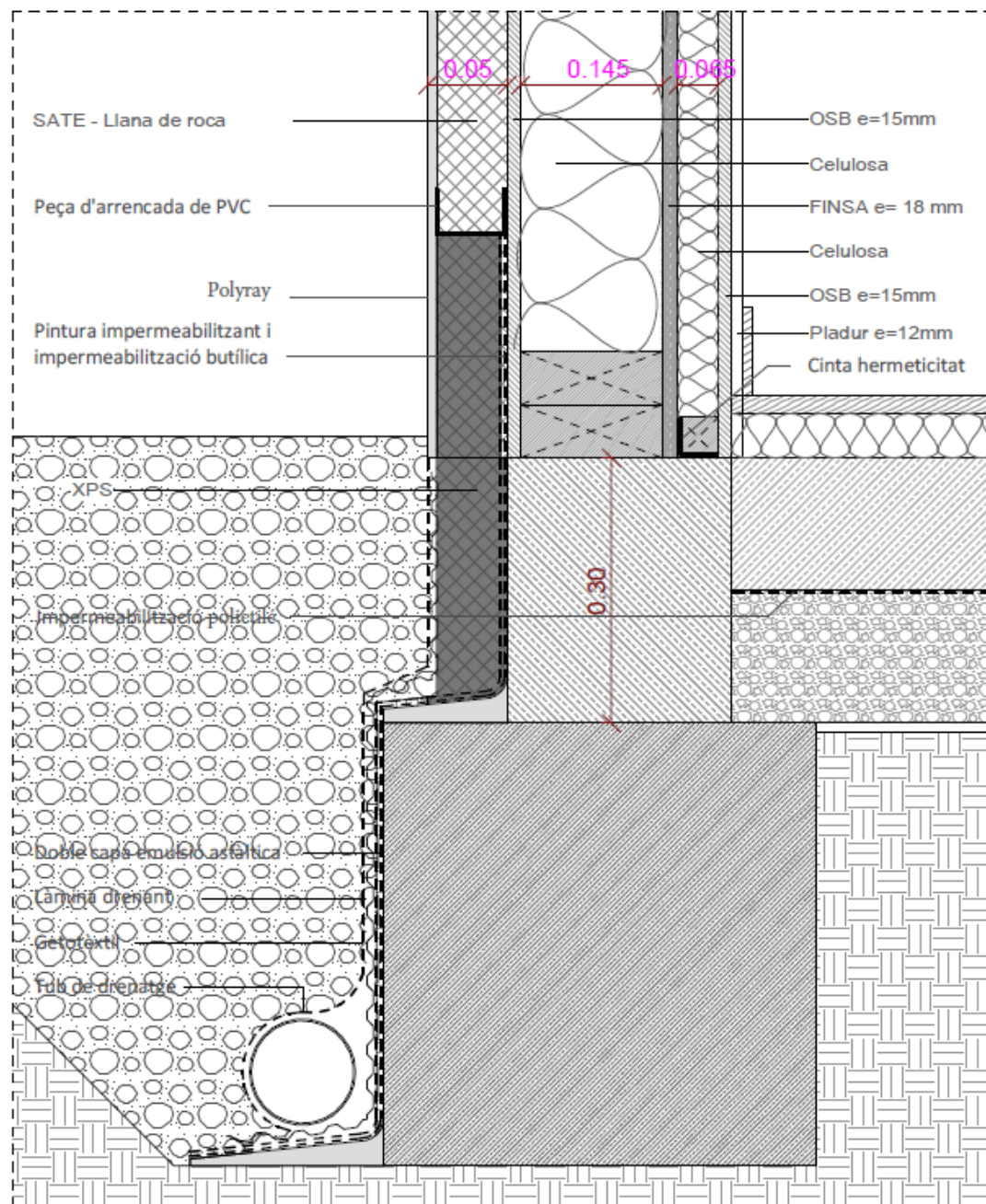
La solera del edificio es de hormigón armado de 150 mm de espesor sobre base de grava de también 150 mm de espesor y lámina de polietileno con geotextil por ambas caras. Los muros de contención son de bloques de hormigón armado de 30 cm de grosor impermeabilizados mediante emulsión asfáltica y con lámina drenante en su cara exterior. Se han realizado 2 tipos de detalle diferentes según se trata de la solera en planta sótano o baja:



Detalle de la solera en planta sótano



La solera de planta baja, además de las gravas con la lámina de polietileno, por la cara interior será aislada con insuflado de celulosa de 5 cm. No se aísla la solera por su cara inferior para que en verano se pueda disipar las altas temperaturas hacia el terreno. Se resuelve el encuentro entre la solera y el muro de hormigón para anular este puente perimetral mediante la instalación de paneles rígidos de XPS, que en este punto sustituyen el SATE de lana de roca:



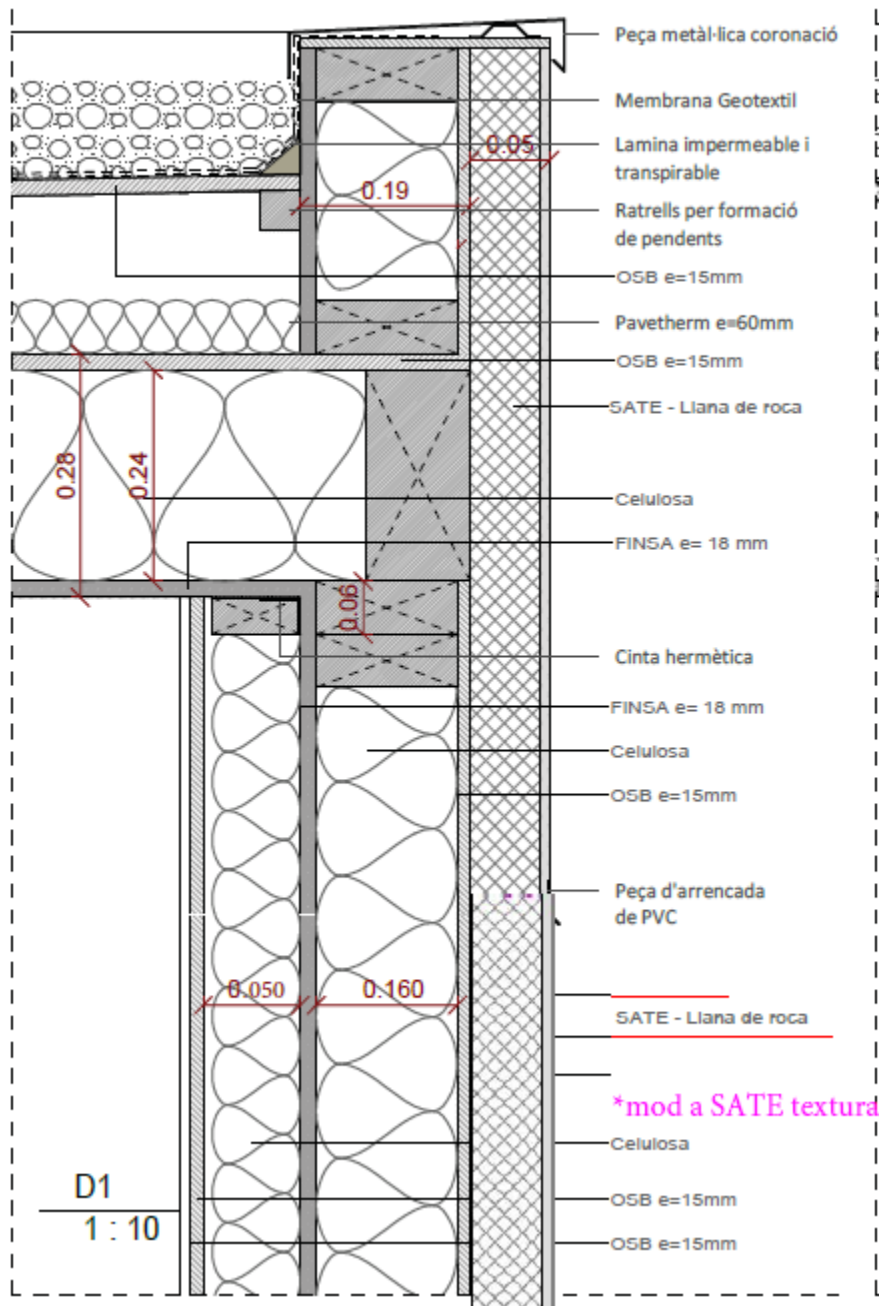
Detalle de la solera en planta baja



*Ejecución de solera
en planta baja*

6.2 Ejecución del cerramiento de fachada SATE

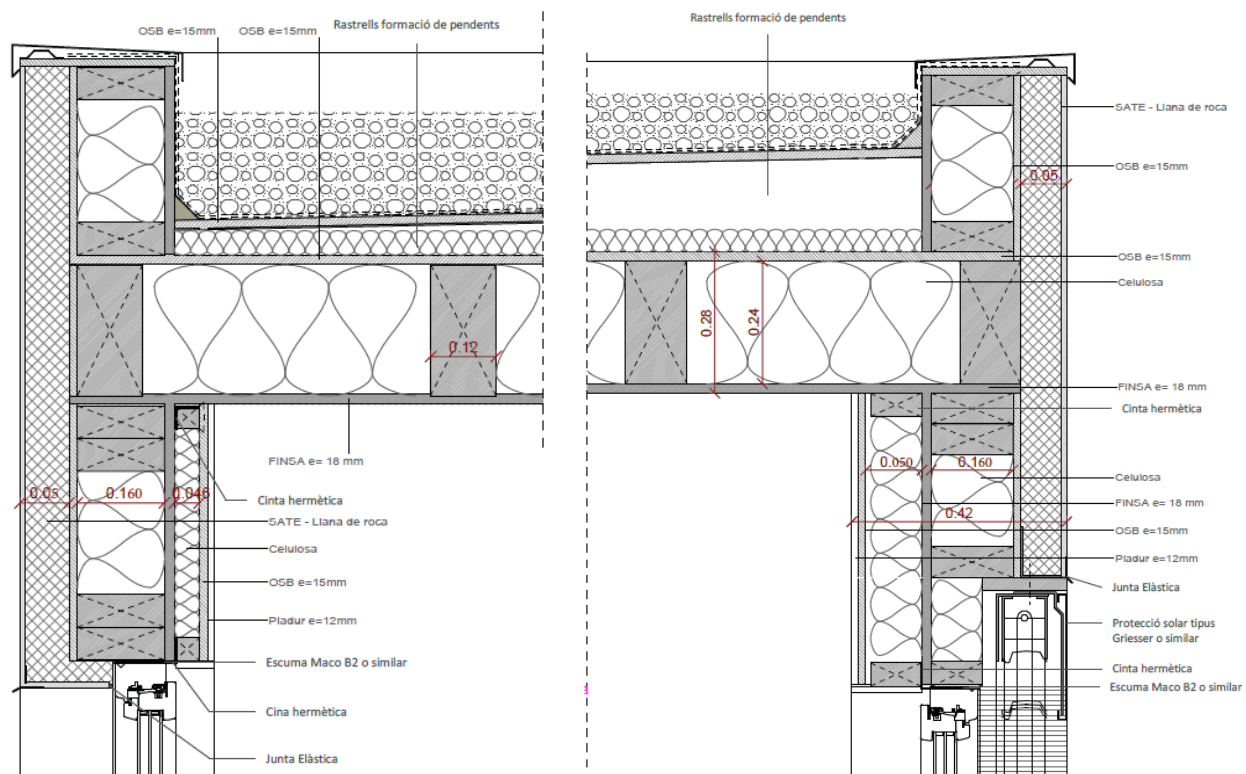
Las fachadas de planta baja y primera son elementos formados por entramado de madera. Se instala un sistema de aislamiento térmico exterior (SATE) de 5 cm con un acabado de mortero hidrófugo adecuado para su buena adherencia al soporte, permeable al vapor y con un comportamiento aceptable frente a las fisuras. El aislamiento usado en interior es el insuflado de celulosa:





6.3 Ejecución cubierta

La parte estructural de la cubierta también consiste en una estructura de madera de entramado ligero y vigas de 12x22 cm.

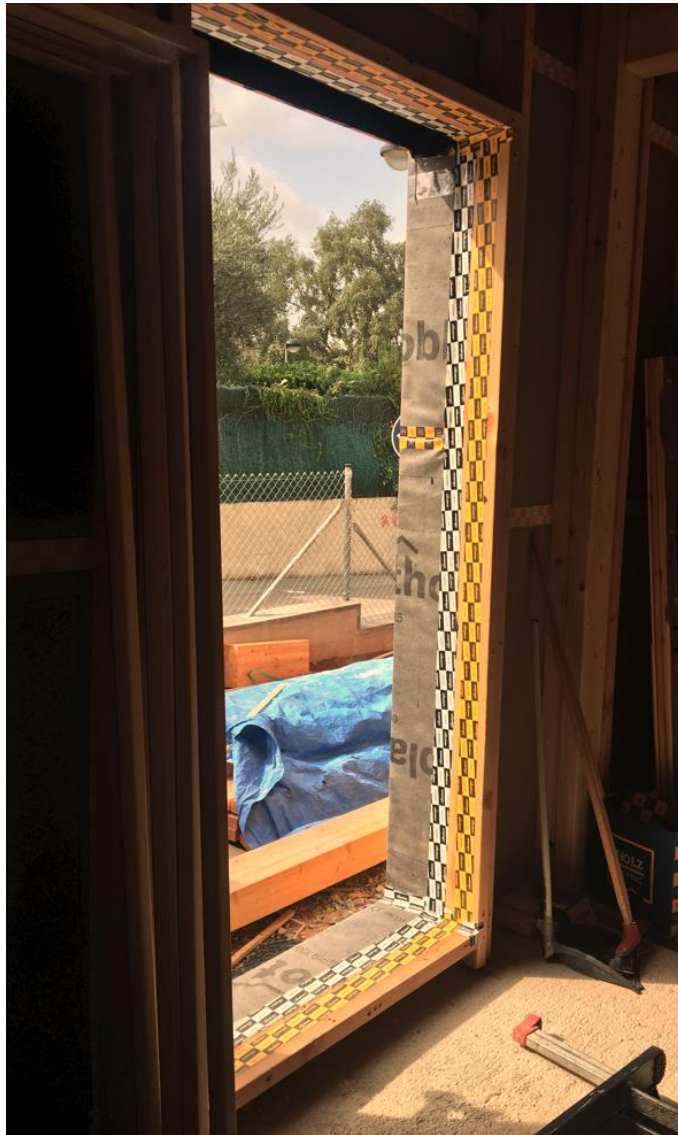


6.4 Instalación de la ventana

La carpintería se compone por el marco de madera Ventacim VMM-95, con doble acristalamiento aislante:

- 4 mm Guardian ExtraClear + 0,38 MMPVB Clear + 4 mm Guardian ExtraClear
- 12 mm Argon 90%
- 4 mm Guardian ExtraClear + 0,38 MMPVB Clear + 4 mm Guardian ExtraClear

Con un valor $U_f=1,10$ W/m²K en ventanas batientes y oscilo-batientes y $U_f=1,34$; $g=0,40$; $U_g=1,20$ W/m²K en ventana elevadora. Los espaciadores de ventana son de plástico. La transmitancia térmica media de las ventanas instalada es 1,49 W/m²k.



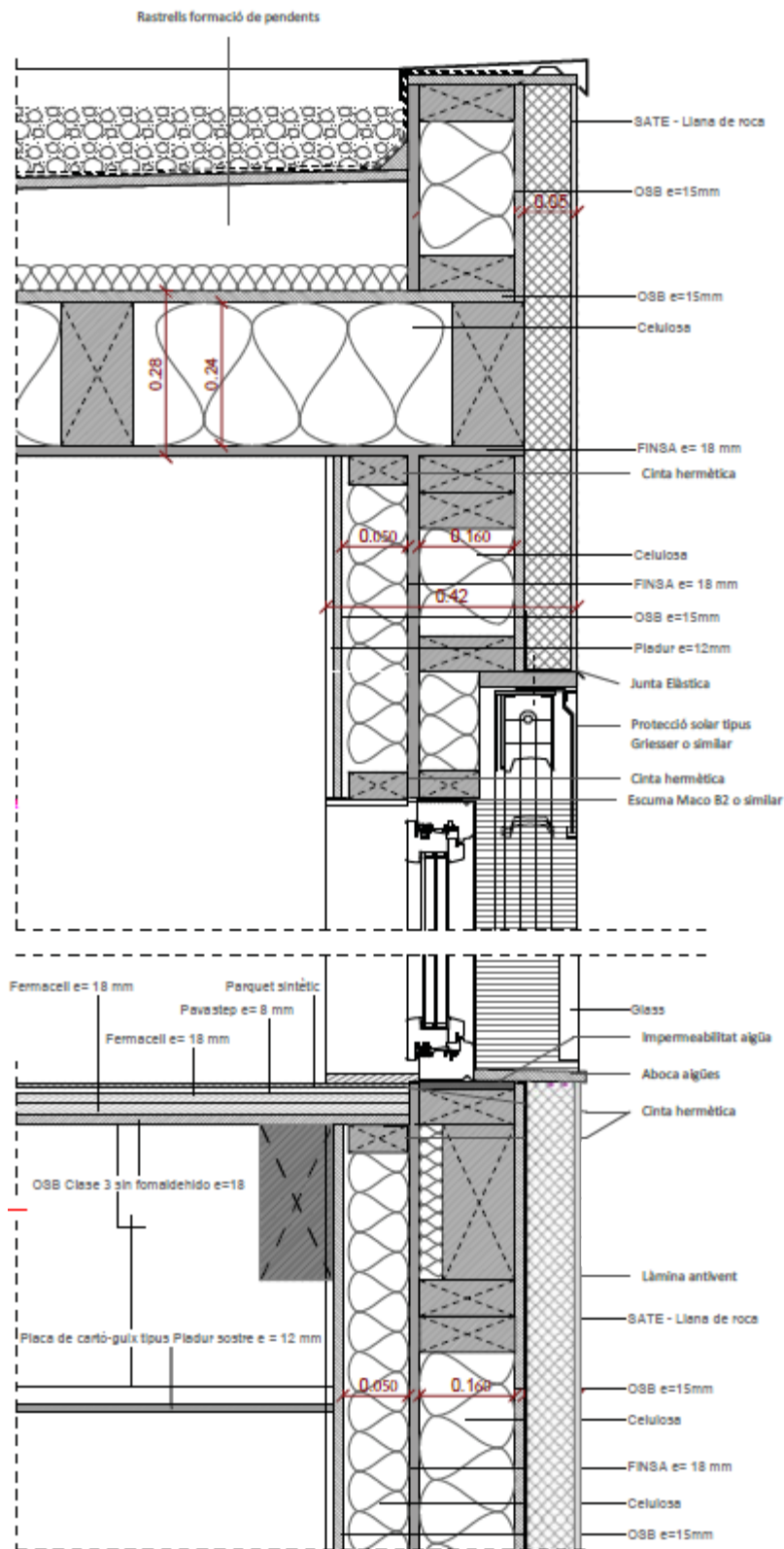
Imágenes de cintas herméticas pre-instaladas.



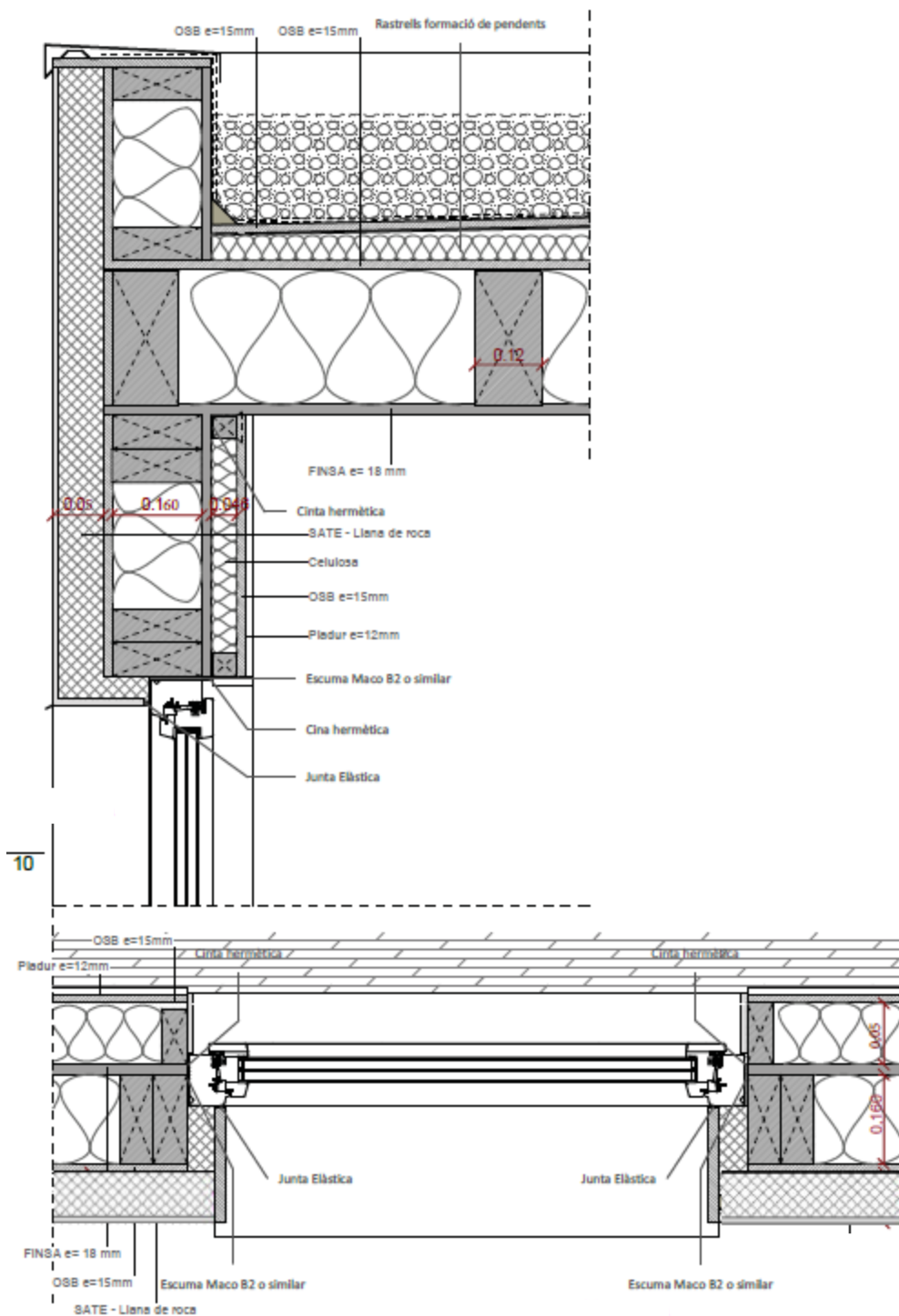
*Ventana vista desde el exterior. Pre-
instalación de la impermeabilización al
agua del hueco.*



*Ventana vista desde el interior. Pre-
instalación de las cintas herméticas.*



Detalle constructivo/sección vertical ventana con persiana apilable



Detalle constructivo/sección vertical y horizontal ventana sin persiana

6.5 Envoltente hermética

La envoltente hermética se define por:

- Solera: Hormigón armado
- Cubierta: FINSA-Superpan H Tech P5 18L + cintas herméticas
- Muros: FINSA-Superpan H Tech P5 18L + cintas herméticas
- Ventanas: Cintas herméticas sin disolventes
- Paso de instalaciones: Collarines herméticos y pintura hermética



Imagen de elementos de hermeticidad en cubierta, muros y ventanas

7 DOCUMENTACIÓN DEL TEST BLOWER DOOR

Una vez terminada la obra, se realizó el ensayo final del test blower door.que obtuvo un valor $n_{50} = 0,57$ l/h. Por lo tanto, el control de calidad verificó la correcta ejecución y cuidado de las juntas y encuentros entre materiales:

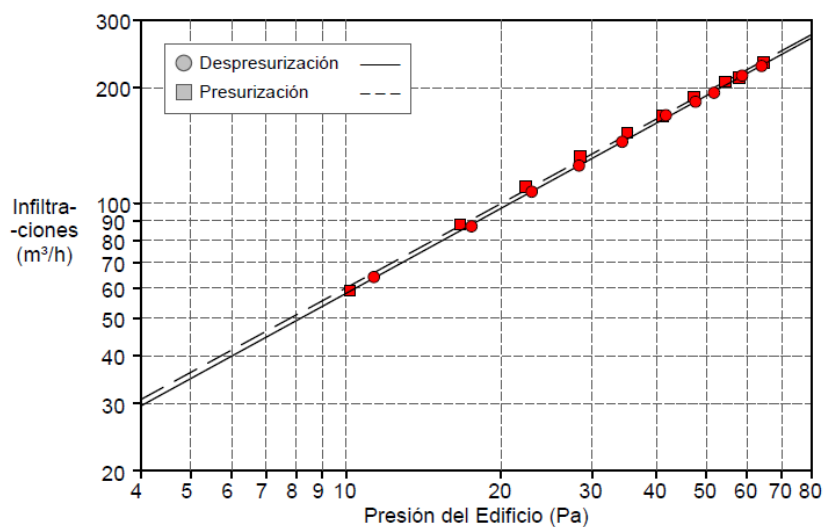
	<u>Despresurización</u>	<u>Presurización</u>	<u>Media</u>
Resultados del test a 50 Pa:			
V50: m^3/h_{50} (Caudal de Aire)	191 (+/- 0.7 %)	195 (+/- 1.7 %)	193
n_{50} : l/h (Tasa de Renovación de Aire)	0.56	0.57	0.57
w50: $m^3/(h \cdot m^2 \text{ Área del Suelo})$	1.40	1.43	1.42
q50:			
Áreas de Infiltraciones:			
EqLA @ 10 Pa (cm^2)	64.8 (+/- 1.4 %)	67.0 (+/- 3.1 %)	65.9
LBL ELA @ 4 Pa (cm^2)	31.8 (+/- 2.3 %)	33.1 (+/- 5.2 %)	32.5
Curva de Infiltraciones del Edificio:			
Coefficiente de Caudal de Aire (Cenv) $m^3/(h \cdot Pa^n)$	10.5 (+/- 3.7 %)	11.0 (+/- 8.4 %)	
Coefficiente de Infiltraciones (CL) $m^3/(h \cdot Pa^n)$	10.6 (+/- 3.7 %)	11.1 (+/- 8.4 %)	
Exponente (n)	0.738 (+/- 0.011)	0.732 (+/- 0.024)	
Coefficiente de Correlación	0.99985	0.99921	
Norma del Test:	EN 13829		
Modo del Test:	Despresurización y Presurización		
Método del Test:	B		
Norma a cumplir:	$n_{50} \leq 0.64$ l/h		

Fecha del Test: 18/01/2022 Archivo de Test: ARQ09_Barbera del Valles

Test de Presurización 1:

Datos Climáticos

Temperatura Interior ($^{\circ}C$)	Temperatura Exterior ($^{\circ}C$)	Presión Barométrica (Pa)
11.0	9.0	101325.0





Imágenes del ensayo final de blower door en la obra de Barberà del Vallès

8 SISTEMAS ACTIVOS

8.1 Ventilación

Se ha instalado un sistema de ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor de alta eficiencia, que está compuesto por una presa de aire exterior y otra de expulsión de aire viciado, una máquina de ventilación que incorpora un intercambiador de calor entálpico y una red de conductos de distribución y extracción de aire.

Se ha optado por una máquina de marca Zehnder, modelo ComfoAir Q350, certificada por el Passivhaus Institute, con una eficiencia teórica de recuperación de calor de 96% y del 73% en recuperación de la humedad. El rendimiento del sistema instalado es del 86% (recuperación del calor sensible) y la eficiencia eléctrica del 0.22 Wh/m³:

Características

- 96% de eficiencia
- Bypass 100% modulable
- Configuración de la mano izquierda o derecha a través del asistente de puesta en marcha. No se requiere alteración mecánica.
- Asistente de puesta en marcha para una configuración rápida y sencilla proceso.
- Control de flujo para mantener caudales comisionados.
- Tecnología de confort adaptativo
- Incremento automático de la temperatura pasiva en verano.
- Acceso a filtro sin herramientas.
- ISO ePM1 >65% (F7) opcional
- App para instalador e usuario final opcional.
- Acceso remoto opcional
- Compatibilidad con KNX opcional
- Post heater opcional
- Protección contra heladas opcional
- Entradas analógicas 0-10 opcionales
- Intercambiador entálpico opcional
- Certificado PassivHaus

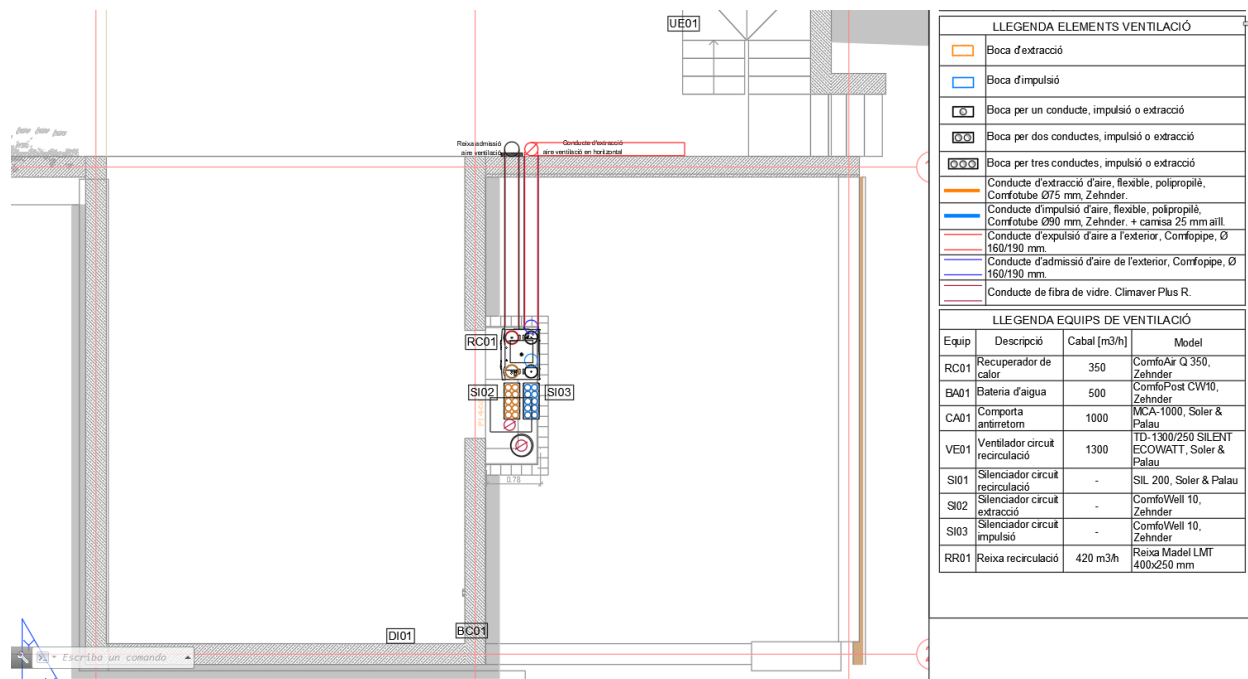
	Intercambiador sensible	Intercambiador entálpico
Caudal	70-270m³/hr	70-270m³/hr
Eficiencia de recuperación	nHR=90%	nHR=86%
SPF	Pel,spec=0.24 Wh/m³	Pel,spec=0.22 Wh/m³
Recuperación de humedad		nx = 73%



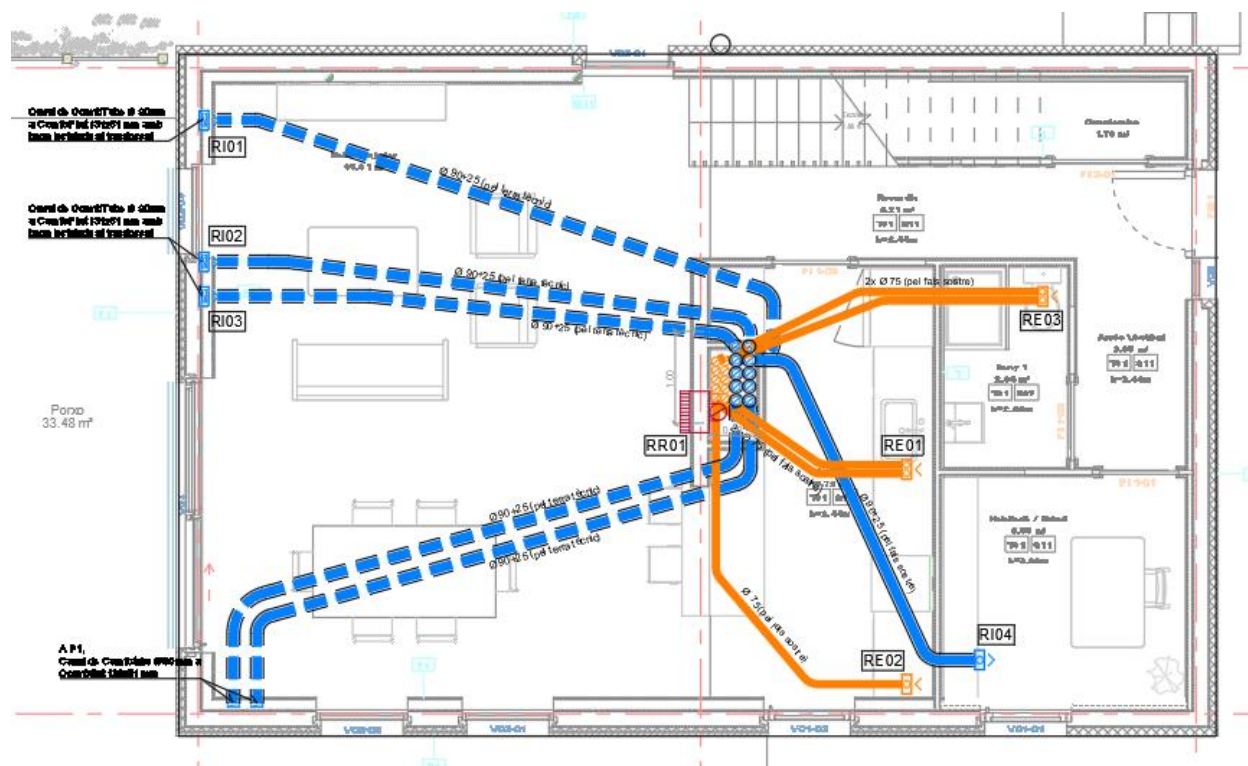
El caudal nominal es de 350 m³/h con una presión de 200 Pa, el de funcionamiento normal en la casa de Barberà del Vallès es de 160 m³/h en total, como se muestra en la siguiente tabla (resumen del calibrado):

Planta	Habitació	Sup. [m²]	PH Impulsió [m³/h]	PH Extracció [m³/h]	Nº conductes impulsió	Nº conductes extracció
PB	Estudi	11,90	20		1	
	Sala instal·lacions	5,20		20		1
	Accés-espai poliv.	18,90				
	Cuina	17,40		60		3
	Sala-menjador	32,30	60		3	
	Bany 2	4,30		40		2
P1	Dormitori 1	17,10	40		2	
	Dormitori 2	10,00	20		1	
	Dormitori 3	10,00	20		1	
	Passadís	7,30				
	Bany-safareig	8,72		40		2
TOTALS		143,12	160	160	8	8

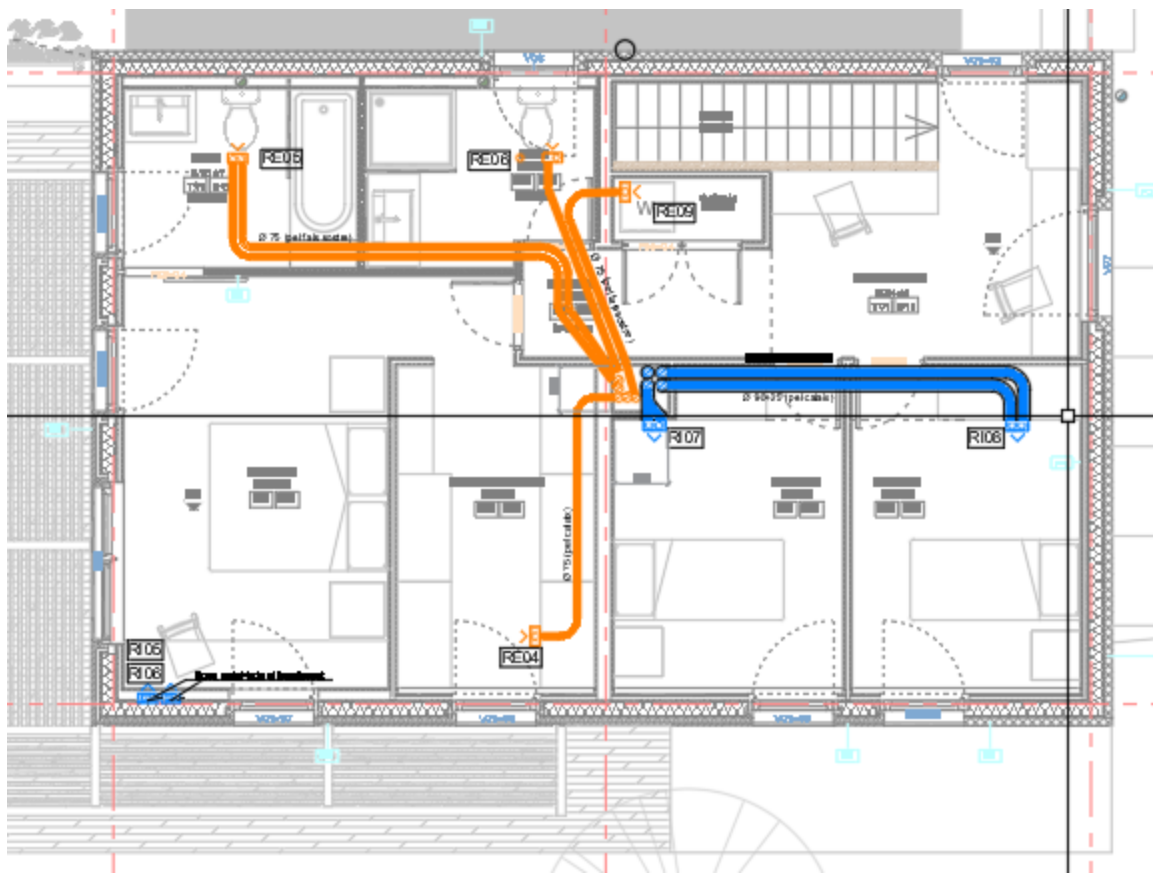
La máquina de ventilación se sitúa fuera de la envolvente térmica, en la planta sótano con uso de aparcamiento y de instalaciones. Los conductos de ventilación (diámetro 75 mm) van en planta baja bajo el pavimento del suelo en la zona de estar-comedor, en el resto de planta baja y planta primera van por el falso techo. El aire se extrae de los baños y cocina. El aire de admisión se introduce en las habitaciones y estar-comedor:



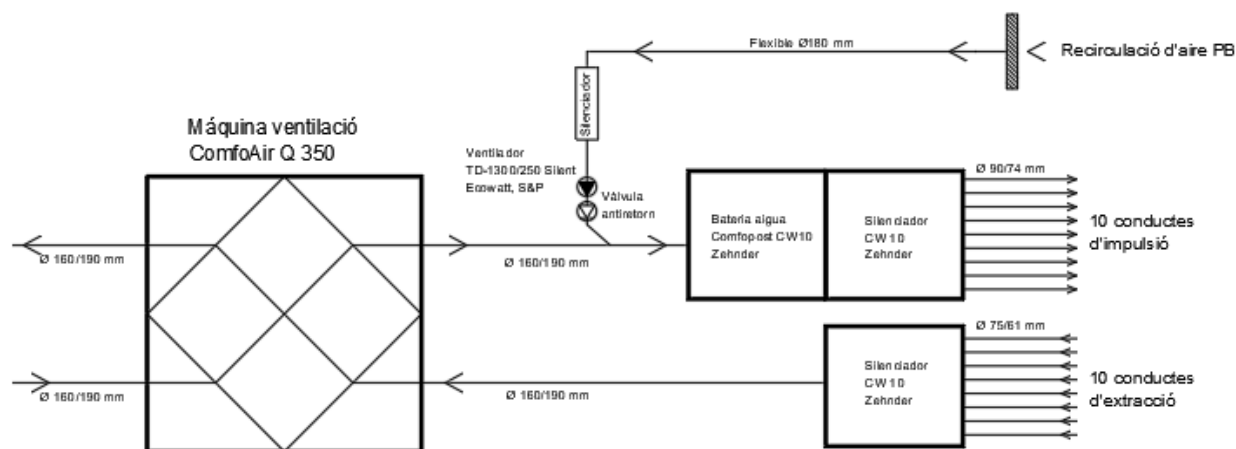
Planta sótano



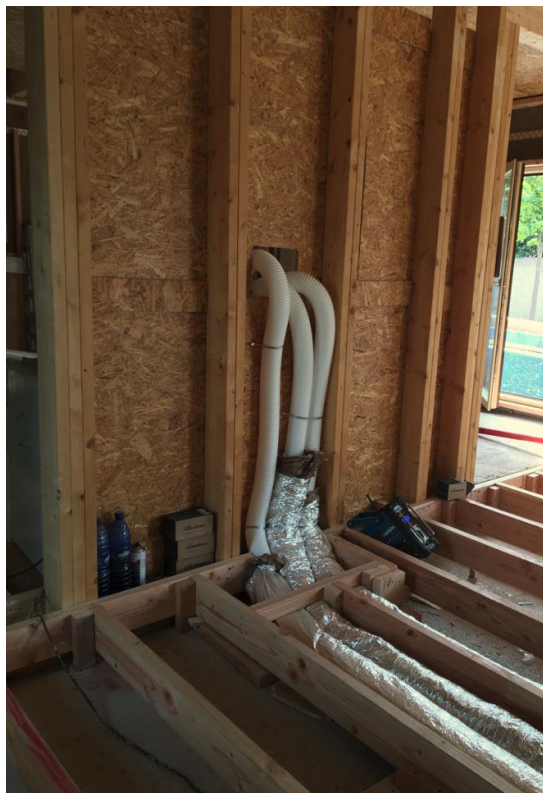
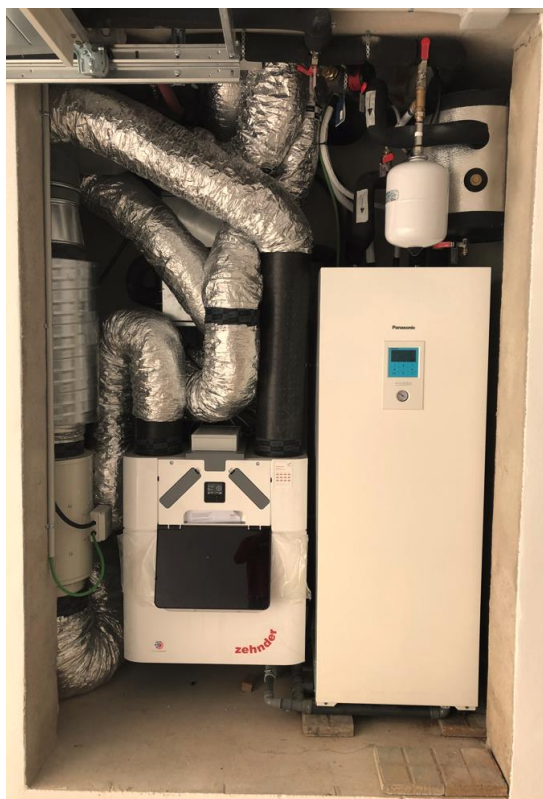
Planta baja



Planta primera



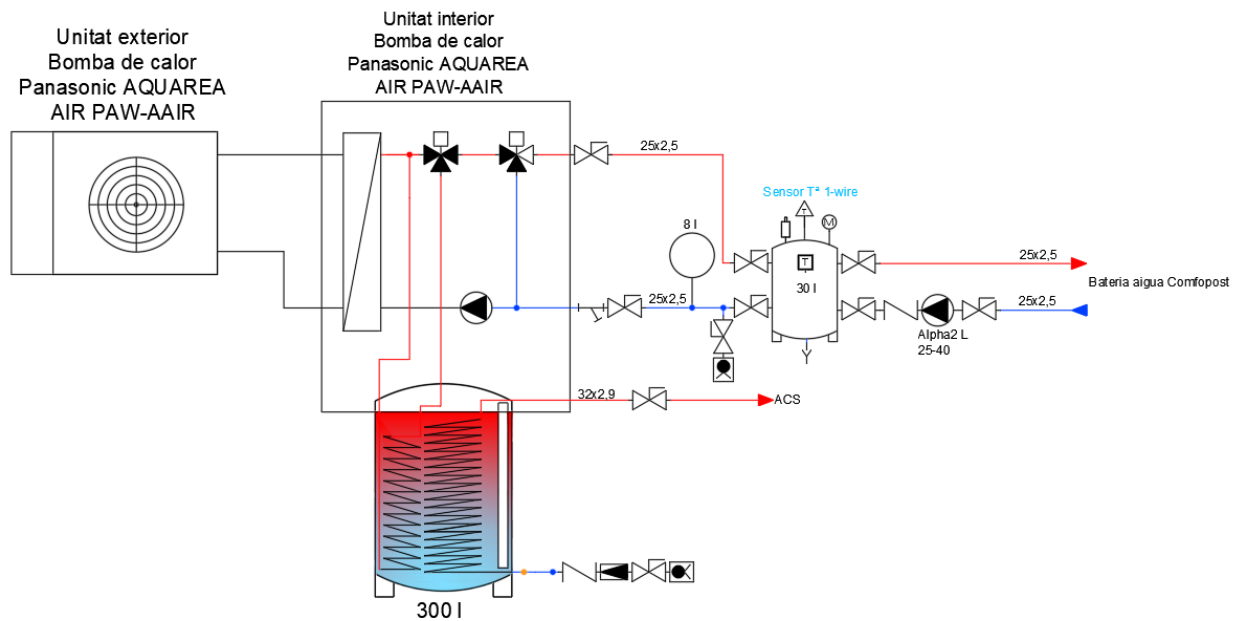
Esquema instal·lació



Sistema de ventilación. Máquina ubicada en planta sótano fuera de la envolvente. Recorrido conductos flexibles.

8.2 Calefacción y refrigeración

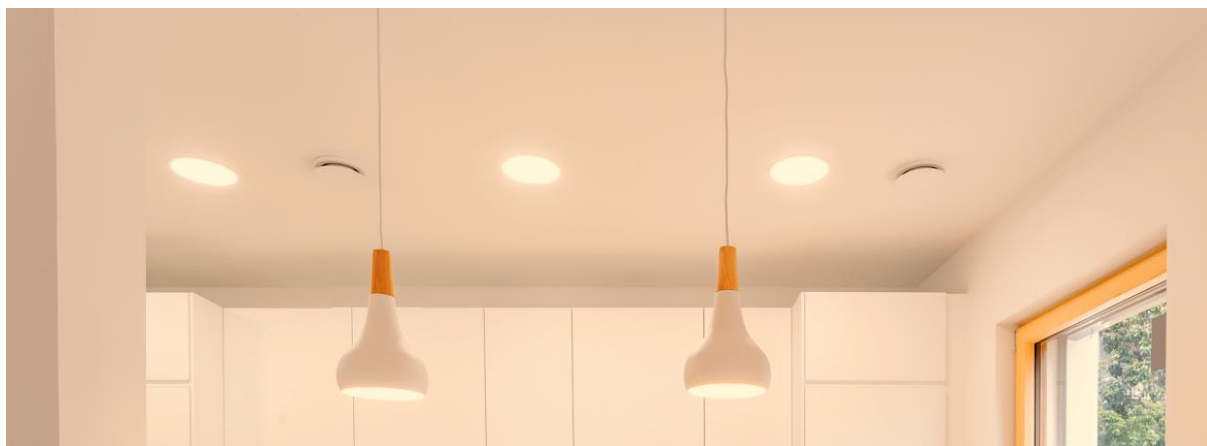
La climatización de la vivienda se resuelve a través del aire de ventilación. Se ha instalado una bomba de calor aire-agua de marca Panasonic, incorporada al sistema de ventilación para la producción de agua caliente y fría para el clima. Unos toalleros eléctricos en los baños sirven de apoyo para cubrir la demanda de calefacción en invierno. Para la producción de ACS, el tanque de la misma bomba de calor aerotérmica suministra un total de 300 litros, suficientes para una vivienda de 4 habitantes:



Detalle esquema hidráulico climatización



Bomba de calor aerotérmica de la marca Panasonic modelo wh-UD07JE5 (con tanque de acumulación)



Vistas de la reja de aire primaria. Reja de retorno en falso techo de la cocina y reja de recirculación en estar-comedor

9 RESULTADOS PHPP

Los resultados de la vivienda Passivhaus de Barberà del Vallès validados por la entidad certificadora:

Casa Pasiva Comprobación

	Edificio:	Casa unifamiliar en Barberà del Vallès	
	Calle:	Ronda de Catalunya 94	
	CP / Ciudad:	8210	Barberà del Vallès
	Provincia/País:	Barcelona	ES-España
	Tipo de edificio:	Casa unifamiliar	
	Datos climáticos:	ES0002c-Barcelona	
	Zona climática:	5: Cálida	Altitud de la localización: 125 m
	Propietario / cliente:	Marta Ortega i Joan Antoni Serra	
	Calle:	Ronda de Catalunya 94	
	CP / Ciudad:	8210	Barberà del Vallès
	Provincia/País:	Barcelona	ES-España
	Ingeniería:	Energiehaus Arquitectos	
	Calle:	Pamplona 88 3º 2º	
	CP / Ciudad:	08018	Barcelona
	Provincia/País:	Barcelona	ES-España
	Certificación:	IGLU ENERGY SAVINGS	
	Calle:	Gran Vía Diego López de Haro 19-21, 2º	
	CP / Ciudad:	48001	Bilbao
	Provincia/País:	Bizkaia	ES-España
Año construcción:	2022	Temp. interior invierno [°C]	20,0
Nr. de viviendas:	1	Ganancias internas de calor (GIC): caso calefacción [W/m²]	2,5
Nr. de personas:	2,8	Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]	60
		Temp. interior verano [°C]	25,0
		GIC caso refrig. [W/m²]	3,9
		Refrigeración mecánica:	x

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

	Superficie de referencia energética	m²			Criterio	Criterios alternativos	¿Cumplido? ²
Calefacción	Superficie de referencia energética	132,5					
	Demanda de calefacción	kWh/(m²a)	4,4	≤	15	-	Sí
	Carga de calefacción	W/m²	13,0	≤	-	10	
Refrigeración	Demanda refrigeración & deshum.	kWh/(m²a)	16,2	≤	18	18	Sí
	Carga de refrigeración	W/m²	9,1	≤	-	10	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-	≤	-		-
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0,0	≤	10		Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀	1/h	0,6	≤	0,6		Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m²a)	78,4	≤	100		Sí
	Demanda PER	kWh/(m²a)	49,1	≤	-	-	
Energía Primaria Renovable (PER)	Generación de Energía Renovable (en relación con área de la huella del edificio proyectado)	kWh/(m²a)	0,0	≥	-	-	-

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.

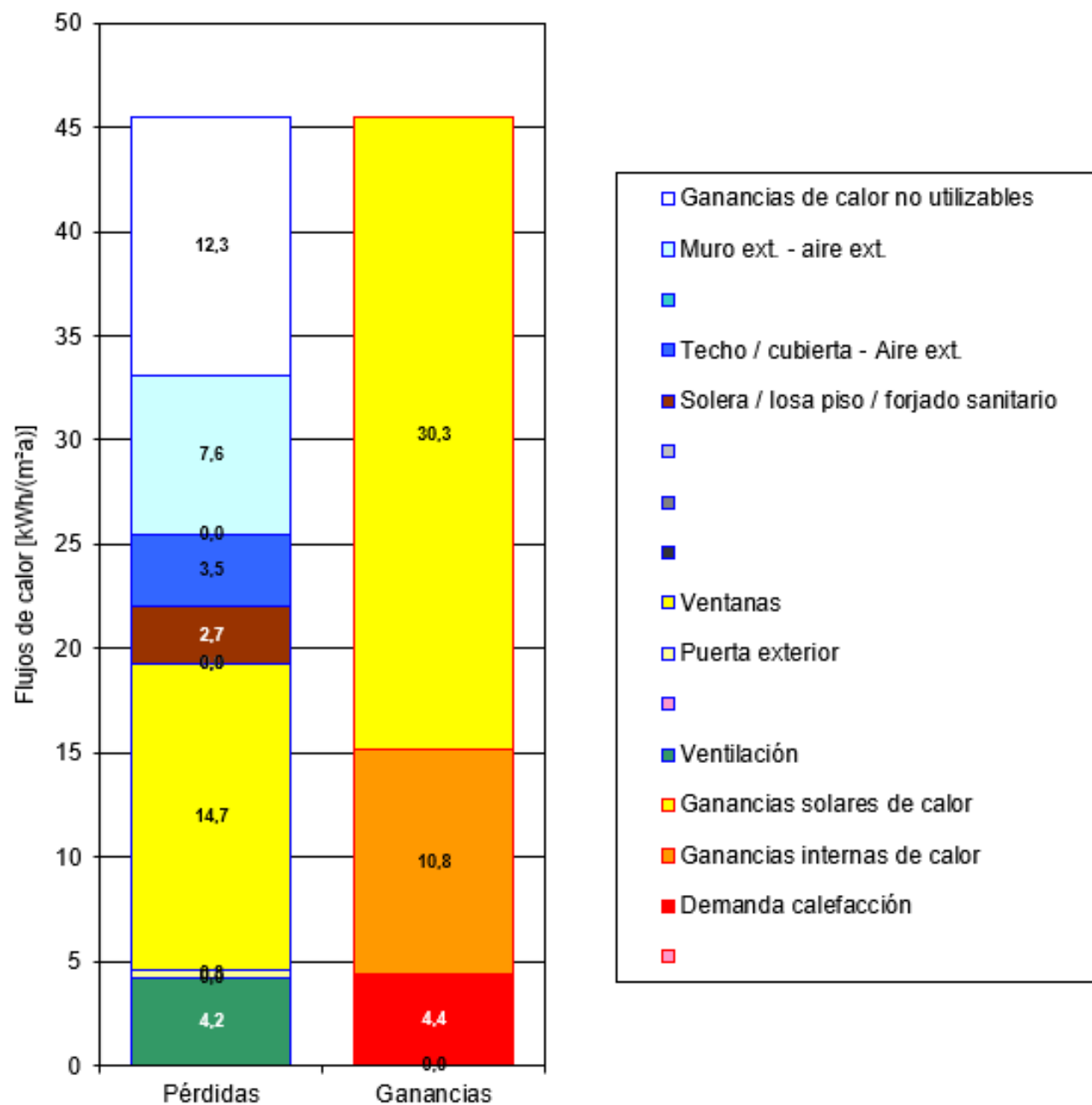
¿Casa Pasiva Classic?

Sí

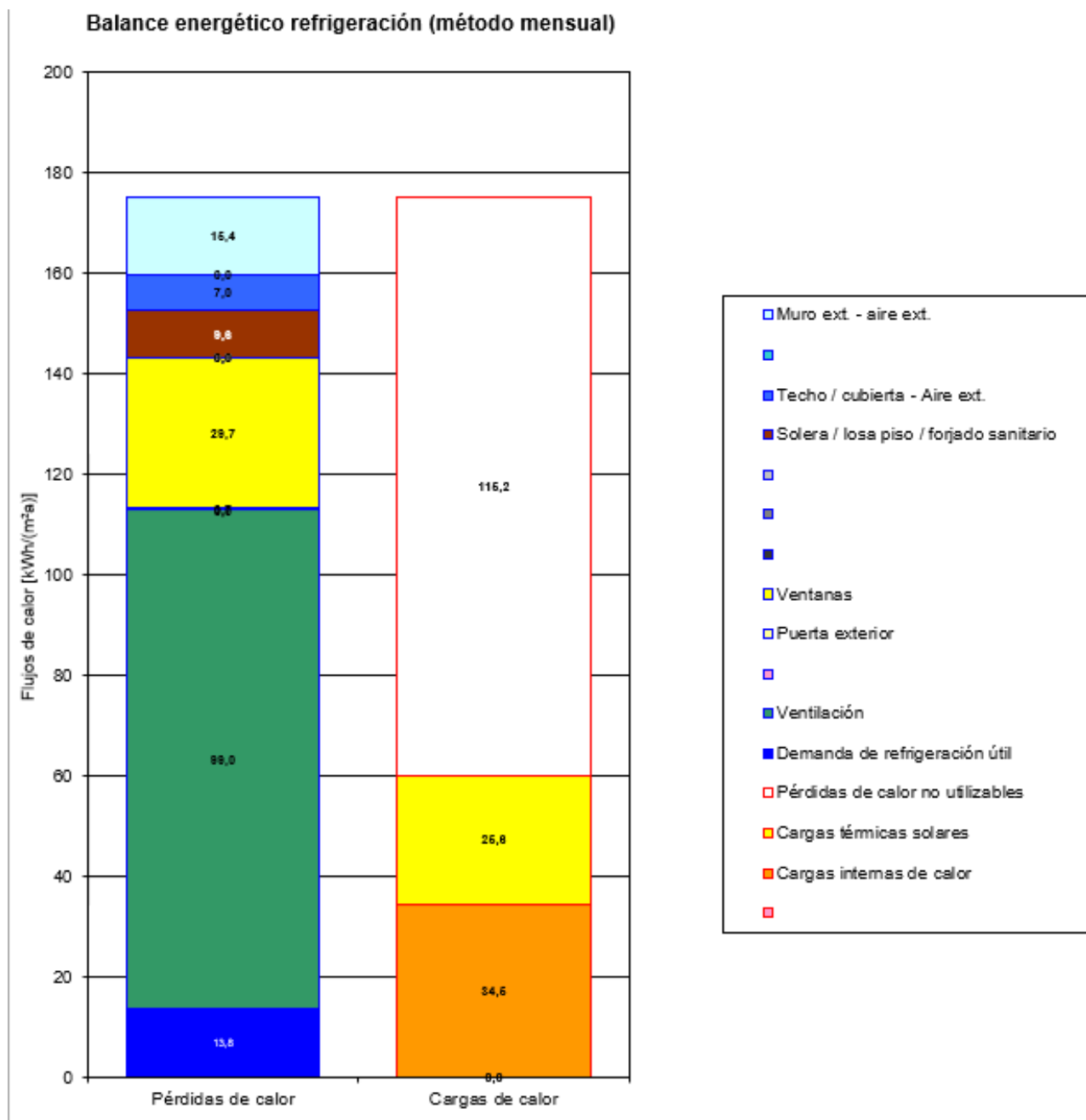
Función:	Nombre:	Apellido:
2-Certificador	Esteban	Pardo Calderón
ID Certificado	Emisión:	Ciudad:
37699_IGLU_PH_20230124_ES	16/02/23	Bilbao

Firma:

Balance energético calefacción (método mensual)



Balance energético de la demanda de calefacción según la herramienta PHPP



Balance energético de la demanda de refrigeración según la herramienta PHPP

10 PLANIFICACIÓN, COSTES DE CONSTRUCCIÓN Y CONSUMOS ACTUALES

La vivienda unifamiliar Passivhaus en Barberà del Vallès se construye durante el año 2021 y 2022, pendiente de ejecutar la pérgola, la piscina y de instalar paneles fotovoltaicos, que supondrán una mayor mejora de la eficiencia energética de la casa.

El proyecto básico se realiza durante el año 2018 junto con la simulación energética mediante el PHPP para conocer las prestaciones del edificio y trazar las estrategias pasivas. Durante su ejecución, en pleno incremento de precios debido a los estragos económicos de la pandemia mundial del virus COVID-19 y su consecuente inflación, se redefinen dichas estrategias mediante un uso más extensivo de los materiales con mejor relación eficiencia-precio, como es el caso del SATE (para sustituir las partes de fachada ventilada prevista en el básico) con el objetivo de controlar el coste de construcción, que ha sido de 248.854 € (sin IVA): unos 1.100 €/m² (sin IVA).

Cabe decir, que la volumetría compacta de la vivienda resulta beneficiosa para la contención de costes. No obstante, se apuesta por las calidades y correcta instalación de las carpinterías, los aislamientos y el sistema de ventilación. Para garantizar la buena ejecución, sobre todo con respecto la hermeticidad, se llevó a cabo una prueba intermedia de blower door. Llevar un control de calidad a lo largo de la obra permitió lograr algunas rectificaciones a tiempo para lograr un buen resultado final. Los clientes, que habitan la casa desde hace unos meses, incluyendo el verano más caluroso reconocido de este siglo, constatan que el sistema de ventilación les proporciona, además de la calidad de aire que respiran, la temperatura suficiente de confort, sin requerir de más emisores climáticos.